

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы метеорологические специальные МКС-Д1

Назначение средства измерений

Комплексы метеорологические специальные МКС-Д1 (далее комплексы МКС-Д1) - предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, температуры поверхности дорожного полотна, температуры грунта дорожного полотна, толщины слоя воды, снега, льда на дорожном полотне.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов МКС-Д1 основан на дистанционном измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров. Преобразованные метеорологические параметры поступают во вторичные преобразователи измерительные для обработки, регистрации, архивации и формирования прогноза для оценки безопасного движения автотранспорта на дорогах.

Комплексы МКС-Д1 состоят из первичных измерительных преобразователей метеорологических параметров, вторичных преобразователей измерительных (контроллеров), линий связи и дополнительного оборудования. Общий вид комплексов МКС-Д1 представлен на рис.1.

Конструктивно комплексы МКС-Д1 построены по модульному принципу.

Модуль измерительный состоит из первичных измерительных преобразователей метеорологических параметров (таблица 2) и вспомогательного оборудования, размещенных как вдоль автомобильного дорожного полотна, так и на самом дорожном полотне.

Модуль преобразователей измерительных (бокс) состоит из вторичных преобразователей измерительных (контроллеров), линий связи, специального программного обеспечения (СПО МКС) и вспомогательного оборудования, размещаемого в боксе совместно с модулем измерительным. Модуль преобразователей измерительных может быть подключен к ПЭВМ.

Комплексы МКС-Д1 работают непрерывно (круглосуточно), сообщения о проведенных измерениях передаются через определенные временные интервалы или по запросу. Для обмена информацией комплексы МКС-Д1 имеют последовательные интерфейсы RS-232, RS-485. Комплексы МКС-Д1 при использовании модемов могут быть удалены от обслуживающего терминала или ПК на расстояние до 10 км.

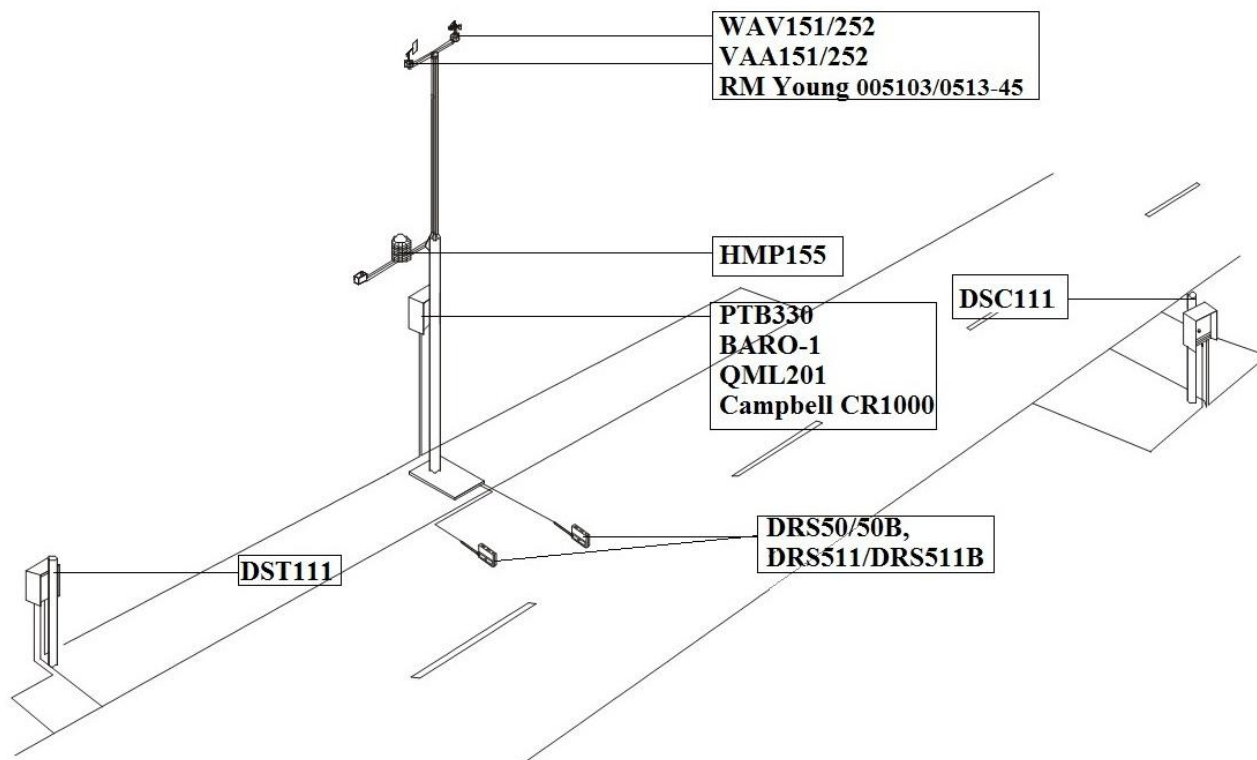


Рисунок 1. Общий вид комплексов метеорологических специальных МКС-Д1.

Пломбирование первичных измерительных преобразователей производится на заводе-изготовителе.

Пломбирование модуля преобразователей измерительных (контроллеров) производится при установке комплекса МКС-Д1.

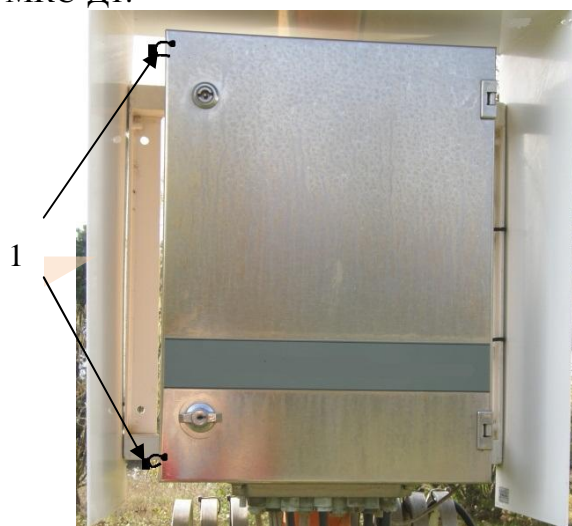


Рисунок 2. Схема пломбирования комплексов метеорологических специальных МКС-Д1.
1 – пломбы на модуле преобразователей измерительных (контроллеров).

Программное обеспечение

Комплексы метеорологические МКС-Д1 имеют встроенное программное обеспечение. Программное обеспечение обеспечивает управление работой комплексов МКС-Д1, сбор, обработку, отображение, анализ результатов измерений, проверку состояния комплексов МКС-Д1, архивирование, регистрацию и передачу результатов (получение данных на ПК возможно с помощью коммерческой программы «HyperTerminal»).

Идентификационные данные программного обеспечения

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«СПО МКС»	mks.hex	2.2.1	E0F9CDEA	CRC32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Влияние ПО «СПО МКС» учтено при нормировании метрологических характеристик.

Состав первичных измерительных преобразователей в комплексах МКС-Д1.

Таблица 2

Каналы измерений	Первичные измерительные преобразователи
Измерения влажности и температуры воздуха	HMP155
Измерения атмосферного давления	PTB330
	BARO-1
Измерения скорости и направления воздушного потока	RM Young 05103
Измерения скорости воздушного потока	WAA151/252
Измерения направления воздушного потока	WAV151/252
Измерения параметров дорожного покрытия	DSC111
Измерения температуры дорожного покрытия	DST111/DST111R
Измерения температуры поверхности и грунта дорожного покрытия	DRS50/50B, DRS511/DRS511B
Преобразователи измерительные	
Измерений и преобразований сигналов	QML201
	Campbell CR1000

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Наименование характеристики	Значения характеристики
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	минус 69 - 60

<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С :</p> <p>Для аналогового выхода (напряжение): при температурах (минус 69-20)°С при температурах (>20-60)°С Для резистивного Pt100: RS485 выход: при температурах (минус 69-20)°С при температурах (>20-60)°С</p>	$\pm(0,226-0,0028 t)$ $\pm(0,055+0,0057 t)$ $\pm(0,1+0,00167 t)$ $\pm(0,176-0,0028 t)$ $\pm(0,07+0,0025 t)$ где t – температура окружающей среды
<p>Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %</p>	0,8 - 100
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %</p>	± 1 в диапазоне (0,8–90) $\pm 1,7$ в диапазоне (более 90–100)
<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений относительной влажности воздуха (по температуре), % :</p> <p>при температурах (минус 69-20)°С при температурах (>20-40)°С при температурах (>40-60)°С</p>	$\pm(1,4+0,032 rh)$ $\pm(1,0+0,008 rh)$ $\pm(1,2+0,012 rh)$ где rh – измеренное значение
<p>Диапазон измерений атмосферного давления, гПа: для барометров цифровых РТВ330 для преобразователей давления Ваго-1</p>	600 - 1100 500 - 1100
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа: для барометров цифровых РТВ330 для преобразователей давления Ваго-1</p>	$\pm 0,3$ $\pm 0,25$
<p>Диапазон измерений скорости воздушного потока первичных преобразователей параметров воздушного потока RM Young 051030, м/с</p>	0,5 - 60
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, (м/с) в диапазоне (0,5-30) м/с</p>	$\pm 0,3$
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости воздушного потока, (%) в диапазоне (>30-60) м/с</p>	± 1
<p>Диапазон измерений направления воздушного потока, градус</p>	0 - 360
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус</p>	± 3
<p>Диапазон измерений скорости воздушного потока первичных преобразователей параметров ветра WAA151/252, м/с</p>	0,5 - 60
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с</p>	$\pm(0,4+0,035V)$, где V – измеренная скорость воздушного потока

Диапазон измерений толщины слоя, мм: -воды; -снега; -льда	0 - 10 0 - 20 0 - 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя, мм: -воды; -снега; -льда	±0,5 ±0,5 ±0,5
Диапазон измерений температуры поверхности дорожного полотна и грунта, °С	минус 40-60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры поверхности и грунта дорожного полотна, °С	±0,9
Электрическое питание от сети переменного тока: -напряжение, В -частота, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1
Максимальная потребляемая мощность, Вт	1000
Средняя наработка на отказ, ч	8000
Срок службы, лет	10
Условия эксплуатации комплексов -температура окружающего воздуха, °С -относительная влажность воздуха при 25°С,% -атмосферное давление, гПа -скорость воздушного потока, м/с	минус 40-50 0-100 600-1100 до 60

Габаритные размеры и масса

Таблица 4

Габаритные размеры, масса	длина, мм	ширина, мм	высота, мм	диаметр, мм	масса, кг
Измерители влажности и температуры НМР155	—	—	235	24	0,18
Барометры цифровые РТВ330	183	116	71	—	1,50
Преобразователи давления ВАРО-1	82	25	14	—	0,90
Первичные преобразователи параметров воздушного потока RM Young 051030	570	—	—	51	2,00
Первичные преобразователи параметров ветра WAA151/252	—	—	240/260	90/90	0,57/0,80
Первичные преобразователи параметров ветра WAV151/252	—	—	300/355	90/90	0,66/0,85
Преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные DSC111	460	210	140	—	3,40
Измерители температуры дорожного покрытия дистанционные DST111/DST111R	320	100	130	—	1,60

Продолжение таблицы 4

Датчики температуры поверхности и грунта дорожного полотна: -DRS50/50B, -DRS511/DRS511B	30/30 30/30	84/84 84/84	75/50 75/50	— —	0,20 0,20
Преобразователи измерительные QML201	202	95	60	—	0,44
Преобразователи измерительные Campbell CR1000	22	—	—	180	1,00
Общая масса МКС-Д1, кг	—	—	—	—	167,00

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и на корпус модуля преобразователей измерительных (бокс) комплексов МКС-Д1 способом гравировки.

Комплектность средства измерений

1. Модуль преобразователей измерительных (бокс)	1 шт.
2. Специальное программное обеспечение «СПО МКС»	1 шт.
3. Измерители влажности и температуры HMP155	1 шт.
4. Барометры цифровые РТВ330	1 шт.
5. Преобразователи давления BARO-1	1 шт.
6. Первичные преобразователи параметров воздушного потока RM Young 051030	1 шт.
7. Первичные преобразователи параметров воздушного потока WAA151/252, WAV151/252	1/1 шт.
8. Преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные, DSC111	1 шт.
9. Датчики температуры поверхности и грунта дорожного полотна, DRS50/50B, DRS511/DRS511B	1 шт.
10. Измерители температуры дорожного покрытия дистанционные DST111/DST111R	1 шт.
11. Преобразователи измерительные QML201/ Campbell CR1000	1/1 шт.
12. Руководство по эксплуатации РЭ ЯКИН.665600.193РЭ	1 шт.
13. Формуляр, ФО	1 шт.
14. Методика поверки МП 2551-0068-2011	1 шт.

Поверка

осуществляется по методике поверки МП 2551-0068-2011 «Комплексы метеорологические специальные МКС-Д1», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 12.12.2011 года.

Перечень эталонов, необходимых для поверки:

1. Термометр эталонный ЭТС-100, диапазон (минус 196–666)°С, $\text{пг} \pm 0,02^\circ\text{C}$.
2. Калибратор влажности НМК15, диапазон 11%, 33%, 75%, 97%, $\text{пг} \pm 1,3\%$, $\text{пг} \pm 1,2\%$, $\text{пг} \pm 1,5\%$, $\text{пг} \pm 2,0\%$
3. Барометр образцовый переносной БОП-1М, диапазон (5–1100) гПа, $\text{пг} \pm 0,1$ гПа.
4. Штангенциркуль ЩЦ1-400-0,1, ГОСТ 166-89, диапазон (0 – 75) мм, $\text{пг} \pm 0,05$ мм.
5. Государственный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-85, диапазон (0,1 - 100)м/с, диаметр рабочего участка 700 мм, относительное СКО в диапазоне (0,1 – 10) м/с, $\text{пг} \pm 3 \cdot 10^{-3}$ м/с, в диапазоне (>10 – 100) м/с, $\text{пг} \pm 2 \cdot 10^{-3}$ м/с.

6. Угломер с нониусом, тип 2, ГОСТ 5378-88, диапазон (0–360) градусов, погрешность ±0,5 градуса.
7. Имитирующее устройство «Имитатор электромеханический скорости ветра» из комплекта СПК-4, диапазон (15-3750) об/мин, погрешность ±0,3%.
8. Тахометр электронный ТАС100, диапазон (15-30000) об/мин, погрешность ±0,5%.
9. Гири класса точности М1, диапазон (1 – 100) г, кт М1.
10. Рулетка РК2-30, диапазон (0–1000) мм, кт.2.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации РЭ «Комплексы метеорологические специальные МКС-Д1»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам метеорологическим специальным МКС-Д1:

1. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ «Метрологическое обеспечение измерительных систем».
2. ГОСТ 8.542-86 ГСИ «Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока».
3. ГОСТ 8.558-93 ГСИ. «Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
4. ГОСТ 8.547-86 ГСИ «Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений относительной влажности газов».
5. ГОСТ 8.223-76 ГСИ «Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $2,7 \cdot 10^2 - 4000 \cdot 10^2$ Па».
6. МИ 2060-90 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне $1 \cdot 10^{-6} \dots 50$ м и длин волн в диапазоне $0,2 \dots 50$ мкм»;
7. ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».
10. Технические условия ТУ 4313-001-05450759-2011.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

осуществление деятельности в области гидрометеорологии.

Изготовитель:

ЗАО «Ланит»

Адрес: 105066, г. Москва, ул. Доброслободская, д. 5, стр.1, тел. (495) 967-66-50, тел./факс (499) 261-57-81.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», регистрационный номер № 30001-10.

Адрес: 195000, г. Санкт-Петербург, Московский пр-т, д.19, тел. (812) 2517601, факс. (812) 7130114.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «___» _____ 2012 г.