

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы гидрологические специальные МКС-М5Г

#### Назначение средства измерений

Комплексы гидрологические специальные МКС-М5Г (далее – комплексы МКС-М5Г) предназначены для автоматических измерений уровня воды, температуры воды, количества атмосферных осадков, атмосферного давления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплексов МКС-М5Г основан на измерении первичными измерительными преобразователями (датчиками) физических величин с передачей данных в контроллер и далее в центр сбора данных с помощью средств связи.

Конструктивно комплексы МКС-М5Г выполнены по модульному принципу и состоят из центрального устройства, измерительных каналов, вспомогательных и связующих компонентов. Центральное устройство представляет собой защищенный корпус, с размещенными внутри контроллером, устройством связи и элементами питания. Первичные измерительные преобразователи, используемые для измерения физических величин: датчик уровня гидростатического типа (совмещенный с датчиком температуры) для измерений уровня и температуры воды, датчики уровня воды барботажного и радарного типов для измерений уровня воды, датчики осадков весового и челночного типа для измерений количества атмосферных осадков, датчик температуры для измерений температуры воды. С помощью линий связи к центральному устройству подключаются датчики (первичные измерительные преобразователи), образуя измерительные каналы (далее – ИК).

Датчик уровня барботажного типа работает по принципу, основанному на пропускании сжатого воздуха, создаваемого встроенным компрессором, через барботажную трубку, нижний конец которой погружен в жидкость. При выравнивании давления столба жидкости с давлением, создаваемым компрессором, происходит отключение компрессора, измерение давления и вычисление уровня жидкости.

Датчик уровня радарного типа работает по принципу, основанному на измерении времени прохождения коротких микроволновых импульсов от датчика до поверхности жидкости. Полученные значения времени прохождения импульсов пропорциональны расстоянию до поверхности жидкости, т.е. уровню.

Датчик уровня гидростатического типа работает по принципу, основанному на преобразовании давления высоты столба жидкости (уровня) над датчиком в значение уровня жидкости.

Датчик температуры работает по принципу, основанному на зависимости электрического сопротивления платинового чувствительного элемента (Pt100) от температуры окружающей среды.

Датчик осадков весового типа работает по принципу, основанному на взвешивании собранных осадков. Осадки скапливаются в приемной емкости с определенной площадью сбора, количество осадков определяется автоматическим взвешиванием емкости с накопившимися осадками.

Принцип работы датчиков осадков челночного типа: осадки из приемной воронки датчика с определенной площадью сбора попадают в лоточный механизм, который при заполнении опрокидывается, замыкая контакт, образующийся при этом электрический сигнал (соответствующий количеству осадков в 0,1 мм) поступает по линии связи в центральное устройство.

Датчик атмосферного давления работает по принципу, основанному на изменении емкости конденсатора в зависимости от изменения атмосферного давления

Комплексы МКС-М5Г могут иметь разное количество ИК. Их выбор связан с типом и требованиями к измеряемым параметра объекта, на который устанавливается комплекс МКС-М5Г, количество ИК указывается в формуляре. В комплексах МКС-М5Г используются датчики осадков весового типа в 2 исполнениях, исполнение 1 и 2, исполнения отличаются пределами допускаемой погрешности. Комплексы МКС-М5Г работают круглосуточно, сообщения о гидрологических параметрах передаются непрерывно или по запросу. Для передачи данных на большие расстояния используются модемы.

Общий вид комплексов МКС-М5Г представлен на рисунке 1.

Пломбировка не предусмотрена, для защиты комплексов МКС-М5Г от несанкционированного доступа применяются замки. Схема расположения замков представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса МКС-М5Г

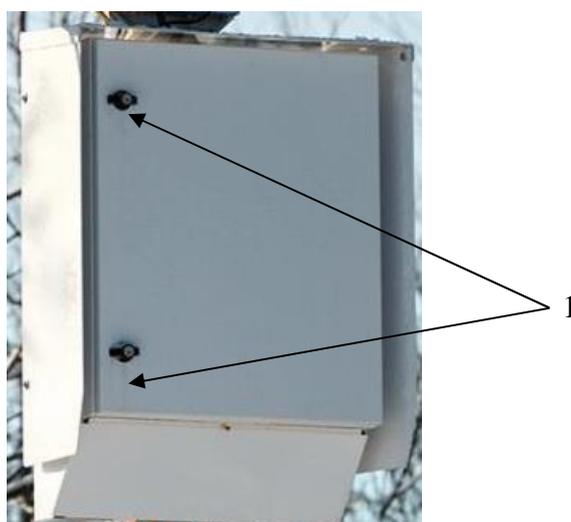


Рисунок 2 – Схема расположения замков комплекса МКС-М5Г  
1 – замки на корпусе центрального устройства

### **Программное обеспечение**

Комплексы МКС-М5Г имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), которое является полностью метрологически значимым.

Встроенное ПО «bin.mot» установлено в модуль центрального устройства МКС-М5Г. Встроенное ПО обеспечивает сбор, обработку, передачу данных по каналам связи на центральное устройство.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	bin.mot
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6.04

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование измерительного канала	Наименование характеристики	Значение
ИК атмосферного давления	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 500 до 1100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 0,5$
ИК температуры воды	Диапазон измерений температуры воды, °С	от -5 до +50
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воды, °С	$\pm(0,1+0,0017 \cdot  t )^*$
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воды с датчиком температуры совмещенным с датчиком гидростатического давления, °С	$\pm 0,5$
ИК количества атмосферных осадков	Диапазон измерений количества осадков с датчиком весового типа (исполнение 1 и 2), мм	от 0,2 до 1500
	Пределы допускаемой погрешности измерений количества атмосферных осадков с датчиком весового типа (исполнение 1): -абсолютная в диапазоне от 0,2 до 2 мм включ., мм; -абсолютная в диапазоне св. 2 до 100 мм включ., мм; - относительная в диапазоне св. 100 до 1500 мм, %	$\pm 0,1$ $\pm 1$ $\pm 1$
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков с датчиком весового типа (исполнение 2), мм	$\pm 1$
	Минимальное значение количества осадков, измеряемое с датчиком челночного типа, мм	от 0,1

Продолжение таблицы 2

Наименование измерительного канала	Наименование характеристики	Значение
ИК количества атмосферных осадков	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков с датчиком челночного типа, мм	$\pm 0,05 \cdot M^*$
	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков с датчиком челночного типа (вызванная заполнением лоточного механизма), мм	$\pm 0,1$
ИК уровня воды	Диапазон измерений уровня воды, м	от 0 до 20
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня воды с датчиками радарного типа, мм	$\pm 15$
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня воды с датчиками гидростатического типа, мм: - в диапазоне от 0 до 10 м включ., мм; - в диапазоне св. 10 до 20 м, мм	$\pm 10$ $\pm 20$
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня воды с датчиками барботажного типа, мм: - в диапазоне от 0 до 10 м включ., мм; - в диапазоне св. 10 до 20 м, мм	$\pm 10$ $\pm 20$
* Примечание:  t  - абсолютное значение измеренной температуры, °С, M – измеренное количество осадков, мм.		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: -напряжение переменного тока, В -частота переменного тока, Гц -напряжение постоянного тока, В	220±22 50/60 18±6
Потребляемая мощность, В·А, не более	60
Интерфейсы связи	RS-232, RS-485, Ethernet
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	820 550 440
Масса, кг, не более	150
Условия эксплуатации: -температура воздуха, °С -относительная влажность воздуха,% -атмосферное давление, гПа	от -50 до +60 от 0 до 100 от 600 до 1100
Средняя наработка на отказ, ч	25000
Срок службы, лет	10

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и на корпус комплекса МКС-М5Г в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность комплекса МКС-М5Г

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс гидрологический специальный	МКС-М5Г	1 шт.
Монтажный комплект	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЯКИН.411713.716 РЭ	1 экз.
Формуляр	ЯКИН.411713.716 ФО	1 экз.
Методика поверки	МП 2540-0041-2018	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 2540-0041-2018 «ГСИ. Комплексы гидрологические специальные МКС-М5Г. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 18.12.2018 года.

Основные средства поверки:

Рулетка измерительная металлическая 2 класса точности по ГОСТ 7502-98;

Гири класса точности F<sub>2</sub> по ГОСТ OIML R 111-1-2009;

Калибратор давления СРС8000, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 59862-15;

Комплекс поверочный портативный КПП-1, регистрационный номер 66485-17;

Комплекс поверочный портативный КПП-2, регистрационный номер 66622-17;

Рейка водомерная переносная с успокоителем ГР-23М-01, регистрационный номер 61629-15;

Термостат жидкостной серии 7000, регистрационный номер 40415-09;

Цилиндр 2-го класса точности Klin, регистрационный номер 33562-06;

Штангенциркуль ШЦ, регистрационный номер 52058-12.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования комплексам гидрологическим специальным МКС-М5Г

ГОСТ 8.477-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости

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

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

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

ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости

Комплексы гидрологические специальные МКС-М5Г. ЯКИН.411713.716 ТУ. Технические условия

**Изготовитель**

Акционерное общество Лаборатория новых информационных технологий «ЛАНИТ»  
(АО «ЛАНИТ»)  
ИНН 7727004113  
Почтовый адрес: 129075, г. Москва, Мурманский проезд, д. 14, к. 1  
Юридический адрес: 105066, г. Москва, ул. Доброслободская, д. 5, стр. 1  
Web-сайт: [www.lanit.ru](http://www.lanit.ru)  
E-mail: [lanit@lanit.ru](mailto:lanit@lanit.ru)  
Телефон: (495) 967-66-50, факс: (499) 261-57-81

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.