

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители метеорологических параметров многофункциональные ИМПМ–ЯМАЛ

Назначение средства измерений

Измерители метеорологических параметров многофункциональные ИМПМ – ЯМАЛ (далее – измерители ИМПМ-ЯМАЛ) предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, метеорологической оптической дальности, высоты облаков.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей ИМПМ-ЯМАЛ основан на измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров. Метеорологические параметры преобразуются в цифровой код преобразователями измерительными (контроллерами) и передаются по линиям связи (радиоканалу) в модуль управления, для обработки, отображения на дисплее оператора, регистрации и архивации.

Конструктивно измерители ИМПМ-ЯМАЛ построены по модульному принципу. Измерители ИМПМ-ЯМАЛ состоят из модуля измерения сбора и передачи данных, модуля управления, модуля преобразователей измерительных. Общий вид измерителей ИМПМ-ЯМАЛ представлен на рис.1.

Модуль управления состоит из ПЭВМ, монитора, линий связи, модемов, автономного программного обеспечения (ПО «ИМПМ-ЯМАЛ»), преобразователя атмосферного давления и вспомогательного коммуникационного оборудования. Модуль управления размещается в помещении служб метеорологического обеспечения.

Модули измерения сбора и передачи данных состоят из первичных измерительных преобразователей метеорологических параметров и вспомогательного оборудования. Первичные измерительные преобразователи расположены на траверсах, которые крепятся к метеорологической мачте, а также на отдельных стойках размещённых рядом с метеорологической мачтой. Состав первичных измерительных преобразователей представлен в таблице 2.

Модуль преобразователей измерительных состоит из вторичных преобразователей измерительных (контроллеров) и линий связи (радиоканалов), размещённых совместно с первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров на метеорологической площадке.

Измерители ИМПМ-ЯМАЛ с автономным программным обеспечением «ИМПМ-ЯМАЛ» производят расчеты дополнительных параметров, таких как точка россы, боковая скорость ветра, тенденция атмосферного давления, видимость на ВПП.

Измерители ИМПМ-ЯМАЛ выпускаются в трех модификациях ИМПМ-ЯМАЛ-01, ИМПМ-ЯМАЛ-02, ИМПМ-ЯМАЛ- 03. Модификации измерителей ИМПМ-ЯМАЛ отличаются составом первичных измерительных преобразователей.

Измерители ИМПМ-ЯМАЛ могут работать как автономно, производя обеспечение информацией потребителей непосредственно, так и в составе автоматизированных метеорологических информационно-измерительных станций АМИИС-ЯМАЛ, АМИИС-ЯМАЛ-М.

Измерители ИМПМ-ЯМАЛ работают непрерывно (круглосуточно), сообщения о проведенных измерениях передаются через определенные временные интервалы или по запросу. Для обмена информацией измерители ИМПМ-ЯМАЛ имеют последовательные интерфейсы RS-232, RS-485. Дистанция подключения первичных измерительных преобразователей при использовании модемов (радиомодемов) составляет 8 км, по линиям связи до 1200 м.

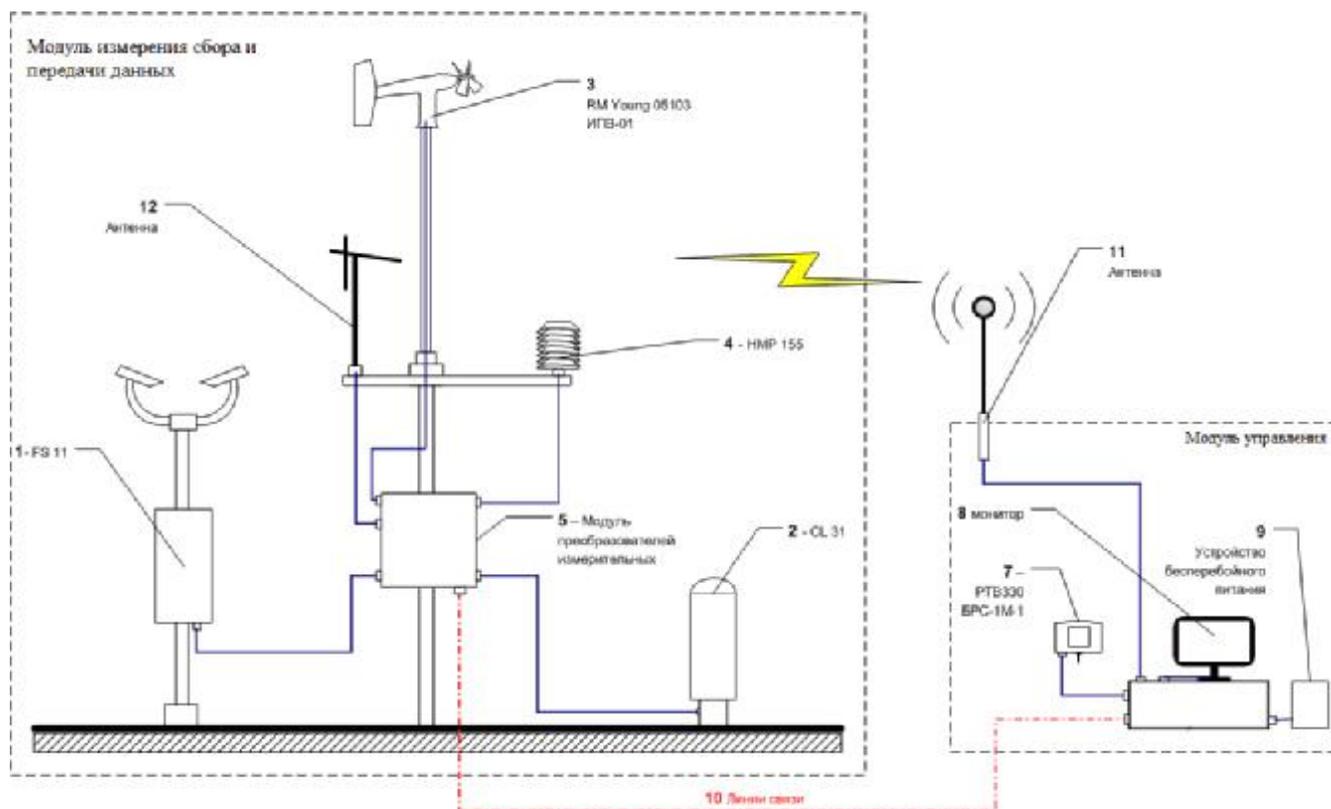


Рисунок 1. Внешний вид измерителей ИМПМ-ЯМАЛ.

1 - преобразователь метеорологической оптической дальности, 2 - преобразователь высоты облаков, 3 - преобразователь скорости и направления воздушного потока, 4 - преобразователь температуры и влажности воздуха, 5 – модуль преобразователей измерительных, 6 - модуль управления, 7 – преобразователь атмосферного давления, 8- монитор, 9 – устройство бесперебойного питания, 10 - линии связи, 11, 12 –антенна.

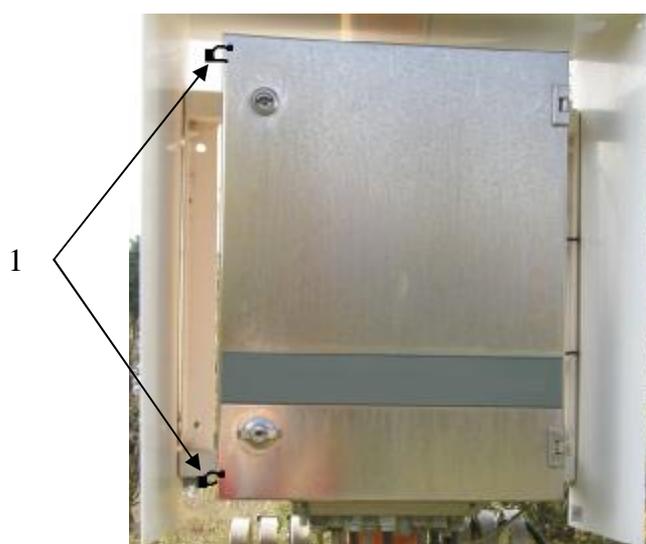


Рисунок 2. Схема пломбирования измерителя ИМПМ-ЯМАЛ.

1 – пломбы на модуле преобразователей измерительных.

Программное обеспечение

Измерители ИМПМ-ЯМАЛ имеют программное обеспечение «ИМПМ-ЯМАЛ», которое состоит из встроенного ПО «Converter» и автономного ПО «ИМПМ-ЯМАЛ» и является полностью метрологически значимым. Встроенное ПО («Converter») установлено в модуле преобразователей измерительных и обеспечивает сбор, обработку, передачу данных на ПК.

Автономное ПО «ИМПМ-ЯМАЛ» установлено в модуле центрального устройства и обеспечивает сбор, отображение, анализ, архивирование результатов измерений, создание и передачу метеорологических сообщений, самопроверку систем. Автономное ПО «ИМПМ-ЯМАЛ» состоит из программных модулей. Программные модули обеспечивают обработку информации от измерительных каналов измерителей и производят дополнительные расчеты такие как точка россы, боковая скорость ветра, тенденция атмосферного давления. Для идентификации программного обеспечения используются данные из таблицы 1.

Идентификационные данные программного обеспечения (Таблица 1)

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«imp_m_yamal»	1.1	37e183a451cace6b12bd 471b326a1bf0	md5
«converter.hex»	2.2	8c89cdb6336fc98f0f6cb a38225cfb59	md5

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

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Состав первичных измерительных преобразователей в измерителях ИМПМ-ЯМАЛ.

Таблица 2

Наименование канала измерений	Модификации ИМПМ- ЯМАЛ		
	ИМПМ – ЯМАЛ-01	ИМПМ-ЯМАЛ-02	ИМПМ-ЯМАЛ-03
Канал измерений влажности и температуры воздуха	HMP155	HMP155	HMP155
Канал измерений скорости и направления воздушного потока	RM Young 05103 ИПВ-01	RM Young 05103 ИПВ-01	–
Канал измерений атмосферного давления	БРС-1М-1 РТВ330	БРС-1М-1 РТВ330	БРС-1М-1 РТВ330
Канал измерений высоты облаков	CL31	–	–
Канал измерений метеорологической оптической дальности	FS11/FS11P	–	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Наименование характеристики	Значения характеристики
1	2
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от минус 69 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С: -в диапазоне от минус 69 до 20°С включительно; -в диапазоне свыше 20 до 60°С.	$\pm (0,226-0,0028 t)$; $\pm (0,055+0,0057 t)$ где t– температура окружающей среды
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 1 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: -в диапазоне от 1 до 90% включительно; -в диапазоне свыше 90 до 100%.	± 3 ± 4
Диапазон измерений скорости воздушного потока (ИПВ-01), м/с	от 0,5 до 80
Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока: -абсолютной в диапазоне от 0,5 до 6 м/с, включительно, м/с; -относительной в диапазоне свыше 6 до 80 м/с, %	$\pm 0,5$ ± 5
Диапазон измерений направления воздушного потока (ИПВ-01), градус	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус: -в диапазоне от 0,5 до 1 м/с включительно; -в диапазоне свыше 1 до 80 м/с.	± 10 ± 3
Диапазон измерений скорости воздушного потока (RM Young 05103), м/с	от 0,5 до 60
Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока: -абсолютной в диапазоне от 0,5 до 17 м/с включительно, м/с; -относительной в диапазоне свыше 17 до 60 м/с, %	$\pm 0,5$ ± 3
Порог чувствительности, не более, м/с	0,4
Момент трения на оси преобразователя, мкН·м	60
Диапазон измерений направления воздушного потока (RM Young 05103), градус	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус	± 3
Порог чувствительности, не более, м/с	1
Момент трения на оси преобразователя, мкН·м	120
Диапазон измерений атмосферного давления (РТВ330), гПа	от 500 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления (РТВ330), гПа	$\pm 0,15$

Продолжение таблицы 3

Диапазон измерений атмосферного давления (БРС-1М-1), гПа	от 600 до 1100				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления (БРС-1М-1), гПа	$\pm 0,33$				
Диапазон измерений высоты облаков, м	от 10 до 2000				
Диапазон показаний высоты облаков, м	от 10 до 7500				
Пределы допускаемой погрешности измерений высоты облаков: - абсолютной в диапазоне от 10 до 100 м включительно, м - относительной в диапазоне свыше 100 до 2000 м, %	± 10 ± 10				
Диапазон измерений метеорологической оптической дальности, %	от 0 до 100				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, метеорологической оптической дальности, %:	± 5				
Электрическое питание от сети переменного тока: -напряжение, В -частота, Гц	220 \pm 22 55 \pm 5				
Максимальная потребляемая мощность, Вт	2500				
Средняя наработка на отказ, ч	8000				
Срок службы, лет	8				
Условия эксплуатации: -температура воздуха, °С -относительная влажность воздуха, % -атмосферное давление, гПа -скорость воздушного потока, м/с	от минус 50 до 50 от 0 до 100 от 600 до 1100 до 60				
Габаритные размеры, масса	длина, мм	ширина, мм	высота, мм	диаметр, мм	масса, кг
Модуль управления	500	150	200		5
Измерители влажности и температуры НМР155	—	—	235	24	0,18
Измерители параметров ветра ИПВ-01	—	—	500	300	2,50
Первичные преобразователи параметров воздушного потока RM Young 05103	570	—	—	51	2,00
Барометры цифровые РТВ330	183	116	71	—	1,50
Барометры рабочие сетевые БРС-1М-1	205	180	65	—	2,00
Измерители высоты облаков CL31	245	220	1190	—	18,50
Нефелометры FS11/FS11P	500	900	2800	—	37,00
Преобразователи измерительные ADAM	150	80	40	—	0,10
Преобразователи измерительные ICON	150	80	40	—	0,10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и методом гравировки на пластину, которая крепится на модуль управления.

Комплектность средства измерений

- | | |
|--|-------|
| 1. Измеритель ИМПМ – ЯМАЛ в составе: (комплектуется по заказу) | 1 шт. |
| 1.1 Модуль управления | 1 шт. |
| 1.2. Модуль измерения сбора и передачи данных | 1 шт. |
| 1.3 Модуль преобразователей измерительных | 1 шт. |
| 2. Руководство по эксплуатации АНДС.416136.001РЭ | 1 шт. |
| 4. Методика поверки МП 2551-0132-2014 | 1 шт. |
| 5. Комплект ЗИП | 1 шт. |

Поверка

осуществляется по методике поверки МП 2551-0132-2014 «Измерители метеорологических параметров многофункциональные ИМПМ – ЯМАЛ», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 12.04.2014 года.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

1. Государственный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012, диапазон от 0,05 м/с до 100 м/с, диаметр рабочего участка 700 мм, расширенная неопределенность (коэффициент охват $k=2$) $(0,00032+0,002V)$ м/с, диапазон от 0 до 360 градусов, погрешность $\pm 0,5$ градуса.
2. Комплект имитаторов КИ-01, диапазон от 20 до 999 об/мин, от 200 до 15000 об/мин, погрешность ± 1 об/мин, диапазон от 0 до 360 градусов, погрешность ± 1 градус.
3. Барометр образцовый переносной БОП-1М-2, диапазон от 5 до 1100 гПа, погрешность $\pm 0,1$ гПа.
4. Термостат Quick Cal диапазон от минус 15 до 150°C, нестабильность поддержания с погрешностью $\pm 0,4$ °C.
5. Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, диапазон от минус 196°C до 660°C, погрешность $\pm 0,02$ °C.
6. Калибратор влажности НМК15, диапазон 11 %, 33 %, 75 %, 97 %, погрешность $\pm 1,3$ %, $\pm 1,2$ %, $\pm 1,5$ %, $\pm 2,0$ %.
7. Термогигрометр ИВА-6Б, исполнение 2П, диапазон от 0 % до 98 %, погрешность ± 1 %.
8. Камера климатическая Votsch VT7004, диапазон от минус 70 °C до 180 °C, нестабильность поддержания с погрешностью ± 2 °C.
9. Климатическая камера КТК-3000, диапазон от минус 50 °C до 100 °C, нестабильность поддержания с погрешностью ± 2 °C; диапазон от 10 % до 98 %, нестабильность поддержания с погрешностью ± 3 %.
10. Комплект поверочный FSA11, диапазон измерений метеорологической оптической дальности от 0 до 100 %, погрешность ± 3 %.
11. Дальномер лазерный Leica DISTO A5, диапазон от 0,05 до 200 м, погрешность ± 2 мм в диапазоне от 0,05 до 30 м включительно, ± 10 мм в диапазоне свыше 30 до 200 м
12. Комплекс ADAM-4000, диапазоны входных сигналов: ± 1 В, от 0 до 20 мА, погрешность по току 0,2 %; по напряжению 0,1 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в руководстве по эксплуатации «Измеритель метеорологических параметров многофункциональный ИМПМ – ЯМАЛ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям метеорологических параметров многофункциональным ИМПМ – ЯМАЛ

1. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

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

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

4. ГОСТ 8.223-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $2,7 \cdot 10^2 \dots 4000 \cdot 10^2$ Па.

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

6. ГОСТ 8.557-07 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания и оптической плотности в диапазоне длин волн 0,2 – 50,0 мкм, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн 0,2 – 20,0 мкм.

7. 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.

8. Технические условия «Измерители метеорологических параметров многофункциональные – ИМПМ-ЯМАЛ» ТУ-4313-026-46252540-2014.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление деятельности в области гидрометеорологии.

Изготовитель

ООО «Информ-Техника»

Адрес: 630090, г. Новосибирск, ул. Терешковой 36А, офис10, тел.(383) 330-96-24

Заявитель

ЗАО «ИМО», Санкт-Петербург.

Адрес: 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Киевская, д. 14, лит. А, пом. 6Н,
тел./факс (911) 972-82-49

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

Адрес: г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д.19, тел. (812) 251-76-01,
факс. (812) 713-01-14.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.