

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные метеорологические информационно-измерительные АМИИС-ЯМАЛ-М

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные метеорологические информационно-измерительные АМИИС-ЯМАЛ-М (далее - системы АМИИС-ЯМАЛ-М) 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 систем АМИИС-ЯМАЛ-М основан на дистанционном измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров. Метеорологические параметры преобразуются в цифровой код преобразователями измерительными (контроллерами) и передаются по линиям связи (радиоканалу) в центральную систему, где результаты измерений обрабатываются, отображаются на дисплее оператора, регистрируются, архивируются и формируются метеорологические сообщения.

Конструктивно системы АМИИС-ЯМАЛ-М построены по модульному принципу.

Системы АМИИС-ЯМАЛ-М состоят из трех модулей измерительных, двух модулей преобразователей измерительных, модуля центральной системы, линий связи и вспомогательного оборудования. Общий вид системы АМИИС-ЯМАЛ-М представлен на рис.1.

Модули измерительные состоят из первичных измерительных преобразователей метеорологических параметров, а также дополнительного и вспомогательного оборудования, размещенных по схемам, приведенным в эксплуатационной документации.

Модули преобразователей измерительных состоят из преобразователей измерительных (контроллеров) и линий связи (радиоканалов), размещенных совместно с первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров.

Модуль центральной системы состоит из ПЭВМ, линий связи, модемов, автономного программного обеспечения (ПО «АМИИС-ЯМАЛ») и вспомогательного коммуникационного оборудования, размещенных в помещении служб метеорологического обеспечения.

Системы АМИИС-ЯМАЛ-М выпускаются в трех модификациях АМИИС-ЯМАЛ-М-01, АМИИС-ЯМАЛ-М-02, АМИИС-ЯМАЛ-М-03.

Модификации систем АМИИС-ЯМАЛ-М отличаются составом первичных измерительных преобразователей и преобразователей измерительных.

Системы АМИИС-ЯМАЛ-М работают круглосуточно, имеют последовательный интерфейс RS-232, RS-485. Дистанция подключения первичных измерительных преобразователей при использовании модемов (радиомодемов) составляет 10 км.

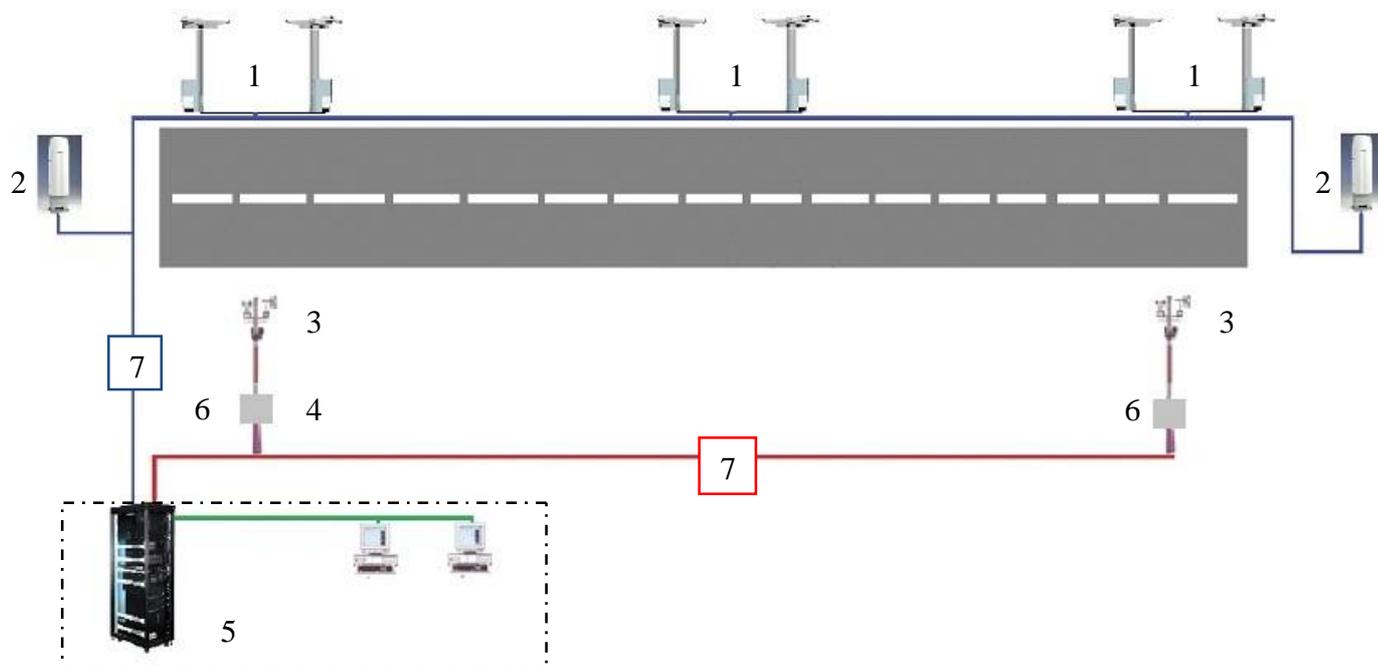


Рисунок 1. Внешний вид системы АМИИС-ЯМАЛ-М.

1 – преобразователи метеорологической оптической дальности, 2 – преобразователи высоты облаков, 3 – преобразователи скорости и направления воздушного потока, 4 – преобразователи температуры и влажности воздуха, 5 – центральная система с датчиками атмосферного давления и ПЭВМ, 6 – модули преобразователей измерительных, 7 – линии связи.

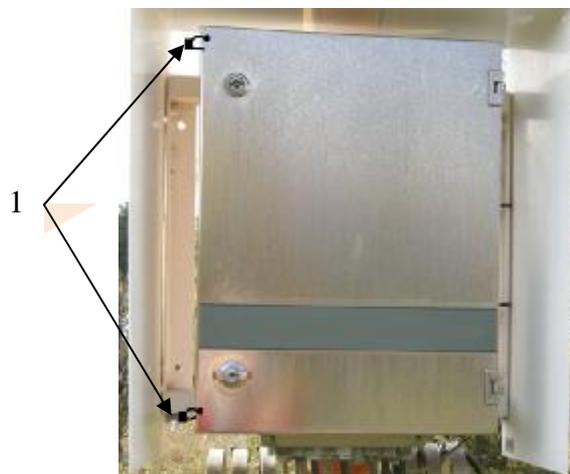


Рисунок 2. Схема пломбирования системы АМИИС-ЯМАЛ-М – пломбы на модуле преобразователей измерительных.

Программное обеспечение

Системы АМИИС-ЯМАЛ-М имеют программное обеспечение «АМИИС-ЯМАЛ», которое состоит из встроенного ПО «Converter» и автономного ПО «АРМ-ЯМАЛ» и является полностью метрологически значимым. Встроенное ПО установлено в модуле преобразователей измерительных и обеспечивает сбор, обработку, передачу данных на ПК. Автономное ПО «АРМ-ЯМАЛ» установлено в модуле центральной системы и обеспечивает сбор, отображение, анализ, архивирование результатов измерений, создание и передачу метеорологических сообщений, самопроверку систем. Автономное ПО «АРМ-ЯМАЛ» состоит из программных модулей.

Программные модули обеспечивают обработку информации от измерительных каналов системы 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

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
«АРМ-ЯМАЛ»	«arm_yamal»	1.2	974abe9d88f8fe9d73a483c284b191c2	md5
Converter	«Converter.hex»	2.2	8c89cdb6336fc98f0f6cba38225cfb59	md5

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

Влияние ПО «АМИИС-ЯМАЛ» учтено при нормировании метрологических характеристик.

Состав первичных измерительных преобразователей в модификациях систем АМИИС-ЯМАЛ-М.

Таблица 2

Наименование канала измерений	Модификации системы АМИИС-ЯМАЛ-М		
	АМИИС-ЯМАЛ-М-01	АМИИС-ЯМАЛ-М-02	АМИИС-ЯМАЛ-М-03
	Первичные измерительные преобразователи*		
Канал измерений влажности и температуры воздуха	HMP155 Rotronic HygroClip2	HMP155 Rotronic HygroClip2	HMP155 Rotronic HygroClip2
Канал измерений скорости и направления воздушного потока	WAA151/252 WAV151/252	RM Young 05103 ИПВ-01	RM Young 05103 ИПВ-01
Канал измерений атмосферного давления	PTB330	PTB330 БРС-1М-1	БРС-1М-1
Канал измерений высоты облаков	CL31	ДВО-2 РВО-5	РВО-5 ДОЛ-2
Канал измерений метеорологической оптической дальности	LT31 FS11 FD12	FS11	FD12
Канал преобразования сигналов	WT 500	ADAM	ADAM
	QML201B	ICON	ICON

Примечание – Первичные измерительные преобразователи внесены в государственный реестр средств измерений за исключением первичных преобразователей параметров воздушного потока RM Young 05103. Первичные преобразователи параметров воздушного потока RM Young 05103 вносятся в составе системы АМИИС-ЯМАЛ-М.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Наименование характеристики	Значения характеристики
1	2
Диапазон измерений температуры воздуха (НМР155), °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 (НМР155), %	от 0,8 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: -в диапазоне от 0,8 до 90% -в диапазоне более 90 до 100%	± 3 ± 4
Диапазон измерений температуры воздуха (Rotronic HygroClip2), °С	от минус 70 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С:	$\pm 0,2$
Диапазон измерений относительной влажности воздуха (Rotronic HygroClip2), %	от 0,8 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: - в диапазоне от 0,8 % до 70 % включительно; -в диапазоне свыше 70 % до 100%;	± 3 ± 5
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 -в диапазоне более 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 30 м/с включительно, м/с; -относительной в диапазоне свыше 30 до 60 м/с, %	$\pm 0,4$ ± 3
Порог чувствительности, не более, м/с	0,4

Продолжение таблицы 3

1	2
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 скорости воздушного потока (WAA151/252), м/с	от 0,5 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с	$\pm(0,4+0,035 \cdot V)$, где V – измеренная скорость воздушного потока
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования частоты вращения вала в значение скорости воздушного потока, м/с	$\pm 0,05$
Порог чувствительности, не более, м/с	0,4
Момент трения на оси преобразователя, мкН·м	50
Диапазон измерений направления воздушного потока (WAV151/252), градус	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус	± 3
Порог чувствительности, не более, м/с	0,4
Момент трения на оси преобразователя, мкН·м	50
Диапазон измерений атмосферного давления (РТВ330), гПа	от 500 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления (РТВ330), гПа	$\pm 0,15$
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 (CL31), м	от 10 до 2000
Диапазон показаний высоты облаков, м	от 10 до 7500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты облаков в диапазоне от 0 до 100 м включительно, м	± 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений высоты облаков в диапазоне свыше 100 до 2000 м, %	± 10
Диапазон измерений высоты облаков (РВО-5), м	от 15 до 3000
Пределы допускаемой погрешности измерений высоты облаков (РВО-5): -абсолютной в диапазоне от 15 до 100 м включительно, м	± 10
-относительной в диапазоне свыше 100 до 3000 м, %	± 10

Продолжение таблицы 3

1	2
Диапазон измерений высоты облаков (ДОЛ-2), м	от 10 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты облаков (ДОЛ-2), м: - в диапазоне от 10 до 100 м включительно; - в диапазоне свыше 100 до 2000 м;	± 10 $\pm (0,05H+5)$ где H – измеренное значение
Диапазон измерений высоты облаков (ДВО-2), м	от 15 до 2000
Пределы допускаемой погрешности измерений высоты облаков (ДВО-2), м: -абсолютной в диапазоне от 15 до 100 м включительно, м; -относительной в диапазоне свыше 100 до 2000 м, %;	± 10 ± 10
Диапазон измерений коэффициента направленного пропускания(LT31), %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента направленного пропускания, %	$\pm 0,3$
Диапазон эквивалентной МОД(LT31), м	От 10 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности эквивалентной МОД, % - в диапазоне от 10 до 2000 м вкл.; - в диапазоне св. 2000 до 4500 м вкл.; - в диапазоне св. 4500 до 6500 м вкл.; - в диапазоне св. 6500 до 10000 м вкл;	± 5 ± 10 ± 15 ± 20
Диапазон измерений метеорологической оптической дальности (FS11), %	от 0 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, метеорологической оптической дальности, %:	± 5
Диапазон измерений метеорологической оптической дальности (FD12), м	от 10 до 50000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, метеорологической оптической дальности, %: -в диапазоне от 10 до 10000 м включительно; -в диапазоне свыше 10000 до 50000 м;	± 10 ± 20
Электрическое питание от сети переменного тока: -напряжение, В -частота, Гц	220 ± 22 55 ± 5
Максимальная потребляемая мощность, Вт	2500
Средняя наработка на отказ, ч	8000
Срок службы, лет	8

Продолжение таблицы 3

1	2				
Условия эксплуатации: -температура воздуха, °С -относительная влажность воздуха, % -атмосферное давление, гПа -скорость воздушного потока, м/с	от минус 40 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
Центральная система	800	700	1800	—	25
Измерители влажности и температуры НМР155	—	—	235	24	0,18
Преобразователи влажности Rotronic HygroClip2	—	—	216	25	0,15
Измерители параметров ветра ИПВ-01	—	—	500	300	2,50
Преобразователи скорости воздушного потока WAA151/WAA252	—	—	240/264	90/90	0,57/0,80
Преобразователи направления воздушного потока WAV151/WAV252	—	—	300/355	90/90	0,66/0,85
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
Датчики облаков лазерные ДОЛ-2	370	380	960	—	45,00
Регистратор высоты облаков РВО-5:					
Приемник	540	740	530	—	30,0
Передатчик	540	675	530	—	33,0
Блок сопряжения	275	330	40	—	10,0
Пульт дистанционный	250	250	80	—	2,0
Измеритель высоты облаков ДВО-2:					
Приемник	610	570	600	—	70,0
Передатчик	610	570	600	—	70,0
Блок измерительный	490	495	170	—	9,0
Пульт дистанционный	240	190	90	—	3,5
Нефелометры FS11	500	900	2800	—	37,00
Нефелометры FD12	380	1530	2100	—	49,00
Трансмиссометр LT31					
Приемник	1022	420	2685	—	85,0
Передатчик	1022	420	2685	—	82,0
Преобразователи измерительные ADAM	150	80	40	—	0,10
Преобразователи измерительные ICON	150	80	40	—	0,10
Преобразователи измерительные WT500	120	55	60	—	0,20
Преобразователи измерительные QML201В	200	100	63	—	0,25
Контроллер TPD-430	126	82	24		0,15

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на руководство по эксплуатации типографским методом и методом гравировки на пластину, которая крепится на центральную систему АМИИС ЯМАЛ-М.

Комплектность средства измерений

№ п/п	Наименование	Условное обозначение	АМИС-ЯМАЛ-М-01	АМИС-ЯМАЛ-М-02	АМИС-ЯМАЛ-М-03
1	Центральная система	ЦС	1	1	1
2	Программное обеспечение	ПО	1	1	1
3	Датчик температуры и влажности воздуха	HMP155	1	1	1
4	Датчик температуры и влажности воздуха	Rotronic HygroClip2	1	1	1
5	Датчик скорости воздушного потока (ветра)	WAA151/252	2	—	—
6	Датчик направления воздушного потока (ветра)	WAV151/252	2	—	—
7	Датчик скорости и направления воздушного потока (ветра)	RM Young 05103	—	2	2
8	Датчик скорости и направления воздушного потока (ветра)	ИПВ-01	—	2	2
9	Датчик атмосферного давления	РТВ330	1	1	1
10	Датчик атмосферного давления	БРС-1М-1	—	1	1
11	Датчик высоты облаков	CL31	2	—	—
12	Датчик высоты облаков	ДВО-2	—	2	2
13	Датчик высоты облаков	РВО-5	—	2	2
14	Датчик высоты облаков	ДОЛ-2	—	2	2
15	Датчик метеорологической оптической дальности	LT31	3	—	—
16	Датчик метеорологической оптической дальности	FD12	3	3	—
17	Датчик метеорологической оптической дальности	FS11	3	3	—
18	Преобразователи измерительные	WT500	1	—	—
19	Преобразователи измерительные	QML201	1	—	—
20	Преобразователи измерительные	ADAM 4117	2	2	3
21	Комплект ЗИП	ЗИП	1	1	1
22	Руководство по эксплуатации	РЭ	1	1	1
23	Формуляр	ФО	1	1	1
24	Методика поверки МП 2551-0101-2013	МП	1	1	1

Поверка

осуществляется по методике поверки МП 2551-0101-2013 «Системы автоматизированные метеорологические информационно-измерительные АМИИС-ЯМАЛ-М», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 12.04.2013 года.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

1. Государственный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-85, диапазон от 0,1 до 100 м/с, диаметр рабочего участка 700 мм, относительное среднее квадратическое отклонение погрешности воспроизведения единицы скорости при скоростях от 0,1 до 10 м/с включительно: $3 \cdot 10^{-3}$, при скоростях свыше 10 до 100 м/с: $2 \cdot 10^{-3}$, 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. Термостат Quick Cal диапазон от минус 15 до 150°C, нестабильность поддержания с погрешностью $\pm 0,4$ °C.
4. Термометр эталонный ЭТС-100, диапазон от минус 196°C до 660°C, погрешность $\pm 0,02$ °C.
5. Калибратор влажности НМК15, диапазон от 0,8% до 100%, погрешность ± 2 % в диапазоне от 0,8 % до 90 % включительно, погрешность ± 3 % в диапазоне свыше 90 % до 100 %.
6. Барометр образцовый переносной БОП-1М, диапазон от 5 до 1100 гПа, погрешность $\pm 0,1$ гПа.
7. Комплект поверочный FDA12, диапазон измерений метеорологической оптической дальности 10; 30; 50000 м, погрешность ± 3 %.
8. Комплект поверочный FSA11, диапазон измерений метеорологической оптической дальности от 0 до 100 %, погрешность ± 3 %.
9. Комплект нейтральных светофильтров LTOF111, диапазон 3,11; 71,60; 90,04 %, погрешность $\pm 0,2$ %.
10. Линия задержки ЛЗТ-3, диапазон измерений имитируемой высоты облаков 15; 30; 60; 120; 450; 1200; 2000 м, погрешность $\pm 1,80$; $\pm 2,70$; $\pm 3,60$; $\pm 5,55$; $\pm 13,80$; $\pm 19,55$; $\pm 48,75$ м.
11. Линия задержки ЛЗТ-2, диапазон измерений имитируемой высоты облаков 15; 30; 60; 120; 450; 900; 1800; 2400; 3000 м; погрешность $\pm 0,90$; $\pm 1,80$; $\pm 2,70$; $\pm 3,60$; $\pm 5,55$; $\pm 13,80$; $\pm 19,55$; $\pm 48,75$; $\pm 75,00$ м.
12. Рулетка измерительная металлическая Geobox PK2-30 диапазон от 0 до 30 м, класс точности 2.
13. 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

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в руководстве по эксплуатации АНДС.466453.001РЭ «Системы автоматизированные метеорологические информационно-измерительные АМИИС-ЯМАЛ-М».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам амортизированным метеорологическим информационно-измерительным АМИИС-ЯМАЛ-М

1. ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».
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 $1 \cdot 10^{-6}$... 50 м и длин волн в диапазоне 0,2 ... 50мкм»;
7. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ «Метрологическое обеспечение измерительных систем».
8. Технические условия «Система автоматизированная метеорологическая информационно-измерительная АМИИС-ЯМАЛ-М» ТУ-4313-026-46252540-2013.

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

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.