

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы судовые метеорологические Азимут

Назначение средства измерений

Комплексы судовые метеорологические Азимут (далее – комплексы Азимут) предназначены для оснащения морских и речных судов и обеспечивает измерение, вычисление, отображение, регистрацию и передачу метеорологических данных в системы и комплексы судна.

Комплекс может обеспечивать сбор, обработку и предоставление следующих метеорологических параметров:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- атмосферное давление;
- метеорологическая дальность видимости;
- высота нижней границы облачности (нижнего, среднего и верхнего слоя);
- скорость и направление кажущегося и истинного ветра;
- количество и интенсивность атмосферных осадков.

Описание средства измерений

Конструктивно комплексы Азимут представляют собой аппаратно-программный комплекс, объединяющий блок процессорный БПР, универсальный цифровой репитер ДР-209М, устройство отображения УО, коробку распределительную КР, преобразователь интерфейсов ПИ и первичные измерительные преобразователи температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, метеорологической оптической дальности (МОД), высоты нижней границы облаков, количества атмосферных осадков, интенсивности атмосферных осадков, устройства для получения, обработки и отображения метеорологической информации.

Принцип действия комплекса Азимут основан на измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров. Метеорологические параметры преобразуются в цифровой код измерительными преобразователями (контроллерами) и поступают в блок БПР для обработки и передаются на устройство отображения УО или универсальный цифровой репитер ДР-209М для регистрации, архивации и передачи данных потребителям.

Принцип действия первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП):

- при измерении температуры воздуха основан на зависимости электрического сопротивления платины от температуры окружающей среды (для ДТВВ-01, ДМП, ДМП-А);
- при измерении относительной влажности воздуха основан на изменении емкости полимерного конденсатора в зависимости от относительной влажности воздуха (для ДТВВ-01, ДМП, ДМП-А);

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

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

- при измерении направления воздушного потока основан на преобразовании угла поворота флюгарки в электрический сигнал с помощью оптического регистратора угла поворота (для ДСНВ, ДСНВ-А), на изменении значений ультразвукового преобразователя потока (для ДМП) или на расчете угла отклонения вектора скорости от нулевого положения (для ДМП-А);

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

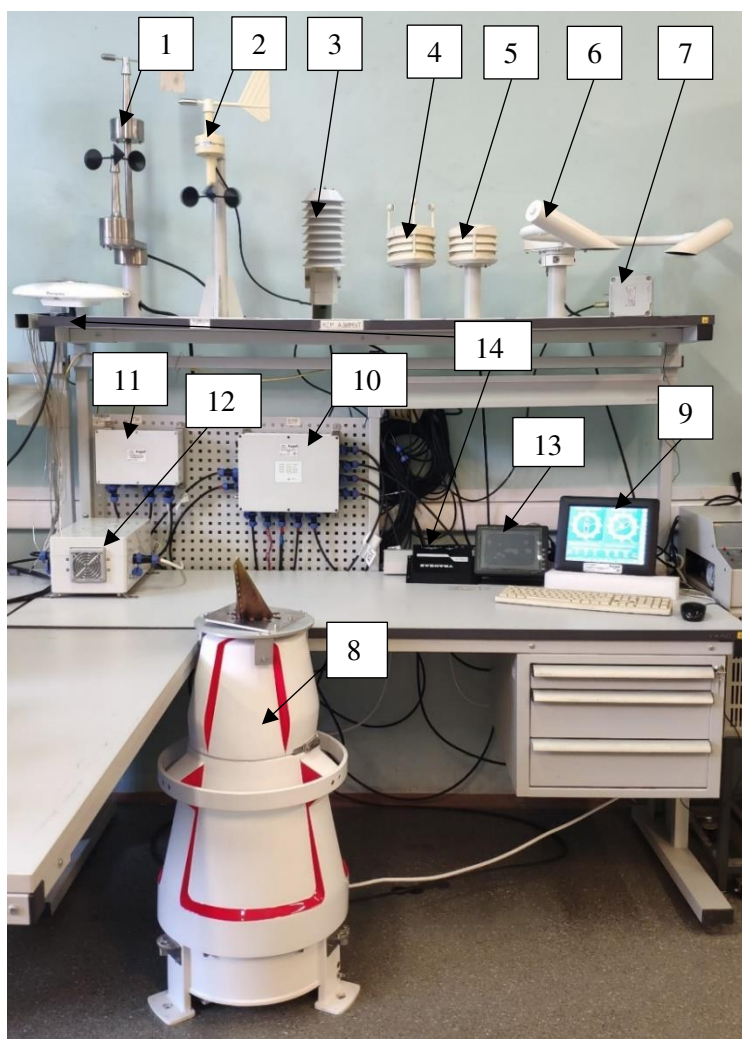
- при измерении количества и интенсивности атмосферных осадков основан на изменении емкости конденсатора чувствительного элемента (для ДМП-А);

- при измерении высоты нижней границы облаков основан на измерении времени, необходимого для прохождения короткого импульса света в атмосфере от излучателя до рассеивающей нижней границы облаков и возврата на приемник (для SKYDEX-15, SKYDEX-15-M).

Нанесение знака поверки на комплексы Азимут не предусмотрено.

Комплексы Азимут выпускаются с различным количеством измерительных каналов и различными исполнениями ПИП ДМП-А и ДМДВ. Количество измерительных каналов и исполнений ПИП ДМП-А и ДМДВ комплекса Азимут указывается в ее формуляре.

Общий вид комплексов Азимут представлен на рисунке 1. Датчик ДМП-А исполнения ИСАТ416311.006 представлен на рисунке 2. Заводской номер, состоящий из четырех арабских цифр, наносится на корпус блока процессорного БПР и на устройство отображения УО в виде шильдика. Место нанесения заводского номера и места пломбировки указаны на рисунке 3. Место знака утверждения типа представлено на рисунках 3, 4.

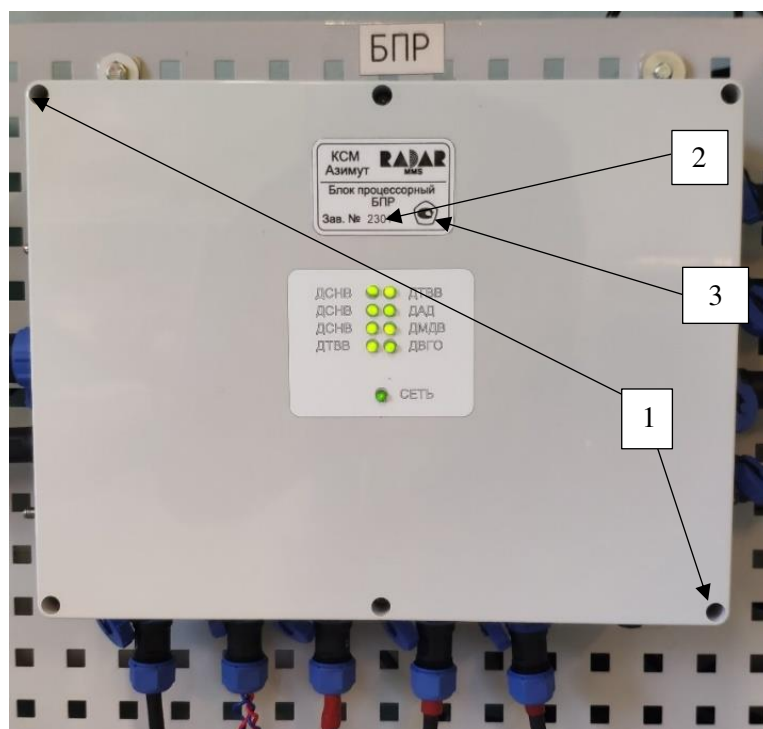


1 – ПИП ДСНВ-А, 2 – ПИП ДСНВ, 3 – ПИП ДТВВ-1, 4 – ПИП ДМП, исп. ИСАТ.416311.002, 5 – ДМП, исп ИСАТ.416311.002-01, 6 – ПИП ДМДВ ИСАТ.416141.003, ИСАТ.416141.003-01, 7 – ПИП ДАДС-1, 8 – ПИП SKYDEX-15, SKYDEX-15-М, 9 – Устройство отображения УО, 10 – Блок БПР, 11 – Преобразователь интерфейсов ПИ, 12 – Коробка распределительная КР, 13 – Репитер ДР-209М, 14 – Устройство дистанционной передачи курса «Transas T-712»

Рисунок 1 – Общий вид комплексов Азимут

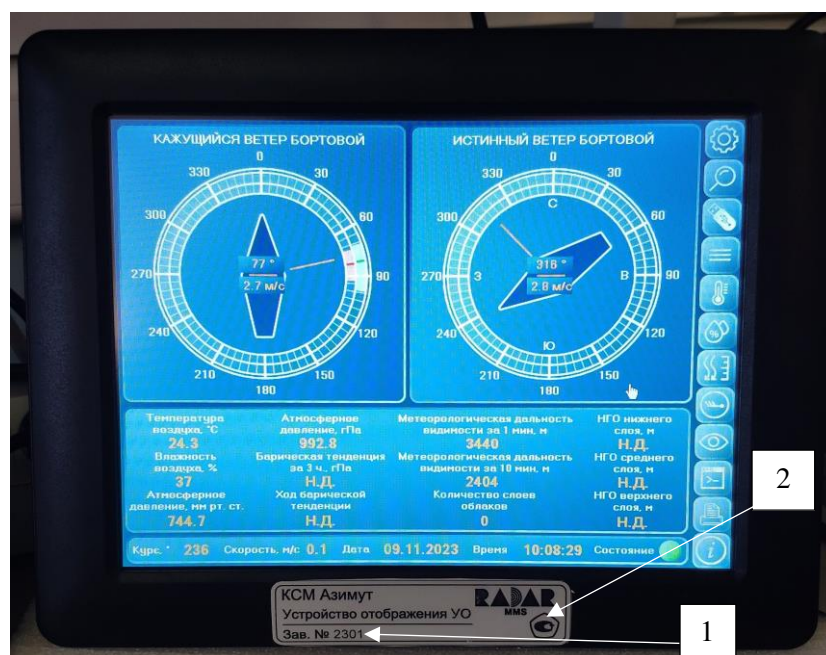


Рисунок 2 – Внешний вид ДМП-А (ИСАТ.416311.006)



1 – место нанесения пломбировка, 2 – место нанесения заводского номера,
3 – место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 3 – Общий вид блока БПР комплексов Азимут и места нанесения заводского номера и знака утверждения типа



1 – место нанесения заводского номера, 2 – место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 4 – Общий вид устройства отображения УО комплексов Азимут и места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Комплексы Азимут имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО) «Метеопост» которое обеспечивает сбор, обработку, проверку состояния, настройку и отображение измеренных данных.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по рекомендации Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	«Метеопост»
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 измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК атмосферного давления	ДМП-А	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 300,0 до 1150,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа	$\pm 0,3$
	ДМП исполнение ИСАТ.416311. 002	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 600,0 до 1100,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа	$\pm 0,5$
	ДМП исполнение ИСАТ.416311.002-01	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 600,0 до 1100,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа	$\pm 0,5$
	ДАДС-1	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 500,0 до 1100,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа	$\pm 0,3$
ИК температуры воздуха	ДМП-А	Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -60,0 до +85,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	$\pm 0,2$
	ДМП исполнение ИСАТ.416311.002	Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -50,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений воздуха, °С	$\pm 0,3$
	ДМП исполнение ИСАТ.416311.002-01	Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -50,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений воздуха, °С	$\pm 0,3$
	ДТВВ-01	Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -60,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 2

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК относительной влажности воздуха	ДМП-А	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
		Пределы допускаемой погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	±3
	ДМП исполнение ИСАТ.416311.002	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 5 до 100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, %:	
		- в диапазоне от 5 % до 90 % включ.	±2
		- в диапазоне св. 90 % до 100 %	±5
	ДМП исполнение ИСАТ.416311.002-01	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 5 до 100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, %:	
		- в диапазоне от 5 % до 90 % включ.	±2
		- в диапазоне св. 90 % до 100 %	±5
ИК скорости воздушного потока	ДТВВ-01	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, %:	
		- при температуре от -60 °С до -40 °С включ.	±3
		- при температуре св. -40 °С до +60 °С в диапазоне от 10 % до 90 %;	±2
		- при температуре св. -40 °С до +60 °С в диапазоне от 0 % до 10 % и от 90 % до 100 %	±3
	ДМП-А	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,3 до 70,0
		Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока:	
		- абсолютной, м/с, в диапазоне от 0,3 до 10 м/с включ.	±0,3
		- относительной, %, в диапазоне св. 10,0 до 70,0 м/с	±4

Продолжение таблицы 2

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК скорости воздушного потока	ДМП исполнение ИСАТ.41631 1.002	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,2 до 60,0
		Пределы допускаемой погрешности измерений: - абсолютной, в диапазоне от 0,2 до 0,5 м/с включ., м/с - абсолютной, в диапазоне от 0,5 до 10,0 м/с включ., м/с - относительной, в диапазоне св. 10 до 60 м/с, %	$\pm(0,1 + 0,5V^*)$ $\pm 0,5$ ± 5
	ДСНВ, ДСНВ-А	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с:	от 0,4 до 75,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, м/с:	$\pm(0,04 + 0,04V^{1})$
ИК направления воздушного потока	ДМП-А	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	$\pm 2^\circ$
	ДМП исполнение ИСАТ.41631 1.002	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	$\pm 3^\circ$
	ДСНВ, ДСНВ-А	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	$\pm 2^\circ$
ИК количества атмосферных осадков	ДМП-А	Минимальное измеряемое количество атмосферных осадков, мм	от 0,1
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интенсивности атмосферных осадков, мм/ч	$\pm(0,1+0,05 \cdot X^2)$
ИК интенсивности атмосферных осадков	ДМП-А	Диапазон измерений интенсивности атмосферных осадков, мм/ч	от 0,2 до 200,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интенсивности атмосферных осадков, мм/ч	$\pm(0,2+0,05 \cdot I^3)$
ИК метеорологической оптической дальности	ДМДВ исполнение ИСАТ.41614 1.003-01	Диапазон измерений метеорологической оптической дальности, м	от 10 до 50 000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %: - в диапазоне от 10 до 600 м включ. - в диапазоне св. 600 до 10 000 м включ. - в диапазоне св. 10 000	± 8 ± 10 ± 20

Продолжение таблицы 2

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК метеорологическ ой оптической дальности	ДМДВ исполнение ИСАТ.416141.003	Диапазон измерений метеорологической оптической дальности, м	от 10 до 20 000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %: - в диапазоне от 10 до 600 м включ. - в диапазоне св. 600 до 10 000 м включ. - в диапазоне св. 10 000	±8 ±10 ±20
		ИК высоты нижней границы облачности	SKYDEX-15, SKYDEX-15-M
		Пределы допускаемой погрешности измерений: - абсолютной в диапазоне от 10 до 100 включ., м - относительной в диапазоне св. 100 до 8 000 м, %	±5 ±2
¹⁾ V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с; ²⁾ X – измеренное значение количества атмосферных осадков, мм; ³⁾ I – измеренное значение интенсивности атмосферных осадков, мм/ч.			

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание: - напряжения от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	220±22
Общая потребляемая электрическая мощность, В·А, не более	1500
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	10
Габаритные размеры ПИП, мм, не более: - датчик метеорологических параметров ДМП-А: (высота×диаметр) исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006 исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006-01 исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006-02 исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006-03 исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006-04 исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006-05 исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006-06	285×130 239×130 208×130 162×130 285×130 239×130 208×130

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
- датчик метеорологической дальности видимости ДМДВ: (длина ×высота×ширина)	385x152x780
- датчик скорости и направления ветра ДСНВ-А;	416x340x640
- датчик атмосферного давления ДАДС-1;	136x96x121
- датчик влажности-температуры ДТВВ-01;	241x32x66
- датчик метеорологических параметров ДМП: исполнение ИСАТ.416311.002	158x193
исполнение ИСАТ.416311.002-01	158x133
- датчик скорости и направления ветра ДСНВ;	330x375
- датчик высоты нижней границы облаков «SKYDEX-15-М»	Ø530x855
- датчик высоты нижней границы облаков «SKYDEX-15»	Ø530x855
Масса ПИП, кг, не более:	
- датчик метеорологических параметров ДМП-А: исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006	2,2
исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006-01	2,2
исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006-02	1,8
исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006-03	1,8
исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006-04	2,2
исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006-05	2,2
исполнение ДМП-А ИСАТ.416311.006-06	1,8
- датчик метеорологической дальности видимости ДМДВ: исполнение ИСАТ.416141.003	5
исполнение ИСАТ.416141.003-01	5
- датчик скорости и направления ветра ДСНВ-А;	4,0
- датчик атмосферного давления ДАДС-1;	1,2
- датчик влажности-температуры ДТВВ-01;	0,150
- датчик метеорологических параметров ДМП: исполнение ИСАТ.416311.002	0,8
исполнение ИСАТ.416311.002-01	0,7
- датчик скорости и направления ветра ДСНВ;	3,4
- датчик высоты нижней границы облаков «SKYDEX-15-М», «SKYDEX-15»	45
Условия эксплуатации: -температура воздуха, °С:	
Блок процессорный БПР Устройство отображения УО Универсальный цифровой репитер ДР-209М Коробка распределительная КР Преобразователь интерфейсов ПИ	от -15,0 до +55,0
Датчик атмосферного давления ДАДС-1 Датчик влажности-температуры ДТВВ-01 Датчик скорости и направления ветра ДСНВ-А	от -60,0 до +60,0
Устройство дистанционной передачи курса «Transas T-712»	от -40,0
Прибор измерения высоты облачности «SKYDEX-15-М»	до +55,0
Датчик метеорологических параметров ДМП-А	от -60,0 до +85,0
Датчик метеорологических параметров ДМП Датчик метеорологической дальности видимости ДМДВ Датчик скорости и направления ветра ДСНВ Прибор измерения высоты облачности «SKYDEX-15»	от -50,0 до +60,0
-относительная влажность воздуха, %	до 98

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

Наносится на шильдик на блоке БПР и на устройстве отображения УО (рис 3, 4), а также на титульный лист руководства по эксплуатации ИСАТ.416531.050РЭ и формуляра ИСАТ.416531.050ФО типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность комплексов Азимут

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс судовой метрологический Азимут в составе:	ИСАТ.416531.050 (ИСАТ.416531.050-XX)	
Блок процессорный БПР	ИСАТ.468364.100	1 шт.
Устройство отображения УО	ИСАТ.467846.018	1 шт.
Датчик влажности-температуры ДТВВ-01	ИСАТ.413624.002	1 шт.
Датчик скорости и направления ветра ДСНВ	ИСАТ.416136.005	1 шт.
Датчик скорости и направления ветра ДСНВ-А	ИСАТ.416136.006	1 шт.
Датчик метеорологических параметров ДМП	ИСАТ.416311.002	1 шт.
Датчик метеорологических параметров ДМП	ИСАТ.416311.002-01	1 шт.
Датчик метеорологических параметров ДМП-А	ИСАТ.416311.006 ИСАТ.416311.006-01 ИСАТ.416311.006-02 ИСАТ.416311.006-03 ИСАТ.416311.006-04 ИСАТ.416311.006-05 ИСАТ.416311.006-06	1 шт.
Датчик атмосферного давления ДАДС-1	ИСАТ.406231.008 (ИСАТ.406231.008-XX)	1 шт.
Универсальный цифровой репитер ДР-209М	ЦИУЛ.467846.009	1 шт.
Датчик метеорологической дальности видимости ДМДВ	ИСАТ.416141.003 ИСАТ.416141.003-01	1 шт.
Прибор измерения высоты облачности SKYDEX-15-М	САЦН.416135.001-03	1 шт.
Прибор измерения высоты облачности SKYDEX-15	САЦН.416135.001	1 шт.
Коробка распределительная КР	ИСАТ.436737.010	1 шт.
Преобразователь интерфейсов ПИ	ИСАТ.468361.083	1 шт.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
ПО «Метеопост»	ИСАТ.01392-01	1 шт.
Комплект инструментов и принадлежностей	ИСАТ.416934.003	1 шт.
Комплект ЗИП	ИСАТ.416933.003 (ИСАТ.416933.003-XX)	1 шт.
Комплект монтажных частей	ИСАТ.416931.005 (ИСАТ.416931.005-XX)	1 шт.
Комплект кабелей	ИСАТ.468992.015 (ИСАТ.468992.015-XX)	1 шт.
Комплект упаковки	ИСАТ.416935.003 (ИСАТ.416935.003-XX)	1 шт.
Устройство дистанционной передачи курса «Transas T-712»	ЮТНК.362642.03-5498	1 шт.
Формуляр	ИСАТ.416531.050ФО (ИСАТ.416531.050-XXФО)	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ИСАТ.416531.050РЭ (ИСАТ.416531.050-XXРЭ)	1 экз.
*Количество и состав измерительных каналов конкретного комплекса Азимут указываются в его формуляре.		

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 2 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации «Комплексы судовые метеорологические Азимут» ИСАТ.416531.050-XXРЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта от 29.01.2026 № 147

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

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденная приказом Росстандарта от 05.12.2025 № 2667

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 от 07.08.2023 № 1556

ИСАТ.416531.050ТУ «Комплексы судовые метеорологические Азимут. 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, лит. А

Телефон: + 7 (812) 777-50-51

Факс: + 7 (812) 600-04-49

Web-сайт: www.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, лит. А
Телефон: + 7 (812) 777-50-51
Факс: + 7 (812) 600-04-49
Web-сайт: www.radar-mms.com
E-mail: radar@radar-mms.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 190005, Россия, 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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555