



Станции комплексные радиотехнические аэродромные метеорологические КРАМС-4	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>16175-08</u> Взамен № 16175-02
--	---

Выпускаются по ТУ-4313-026-46252540-2005

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Станции комплексные радиотехнические аэродромные метеорологические КРАМС-4 (далее станции КРАМС-4) предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, температуры почвы, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, высоты облаков, метеорологической оптической дальности видимости, количества осадков, их обработки, отображения на дисплее, формирования метеорологических сообщений, регистрации и архивации.

Станции КРАМС-4 выпускаются в 3 модификациях: КРАМС-4-01, КРАМС-4-02, КРАМС-4-03.

Область применения станций КРАМС-4 - обеспечение метеорологической информацией службы управления воздушным движением, с целью обеспечения безопасности взлета и посадки воздушных судов на аэродроме.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия станций КРАМС-4 основан на дистанционном измерении метеорологических параметров посредством контактных датчиков. Метеорологические параметры преобразовываются в цифровой код преобразователями измерительными и передаются по кабельной линии связи в центральную систему. В центральной системе метеорологические параметры обрабатываются, отображаются на дисплее оператора, регистрируются и архивируются, а также формируются метеорологические сообщения для передачи их в линию связи.

Станции КРАМС-4 состоят из измерительных каналов, в состав которых входят метеорологические датчики, преобразователи измерительные, линии связи и центральная система сбора и обработки информации.

Конструктивно станции КРАМС-4 построены по модульному принципу.

Модуль измерительный состоит из метеорологических датчиков, дополнительного и вспомогательного оборудования, размещенных вдоль взлетно-посадочной полосы, на основном пункте наблюдений и на ближних приводных радиомаркерах.

Модуль преобразователей измерительных состоит из преобразователей измерительных и линий связи, размещенных совместно с метеорологическими датчиками.

Модуль центральной системы сбора и обработки информации состоит из основной и резервной ПЭВМ (или терминала), источника бесперебойного питания, линий связи, базового и специального программного обеспечения, размещенных в основном пункте наблюдений.

Станции КРАМС-4 выпускаются в 3 модификациях: КРАМС-4-01, КРАМС-4-02, КРАМС-4-03.

Модификация КРАМС-4-01-это базовый комплект с расширенным набором датчиков, позволяющий охватить все необходимые метеорологические параметры необходимые для успешного прогноза погоды обеспечивающего взлет и посадку воздушных судов на аэродромах высоких категорий.

Модификация КРАМС-4-02-это комплект с меньшим набором датчиков, но который также позволяет давать уверенный прогноз погоды на аэродромах более низких категорий.

Модификация КРАМС-4-03-это минимальный комплект датчиков, который позволяет давать уверенный прогноз погоды на малых аэродромах и вертодромах.

Станции КРАМС-4 работают круглосуточно, сообщения о метеорологических параметрах передают непрерывно или по запросу, имеют последовательный интерфейс RS-232, RS-485. Дистанционность подключения датчиков при использовании модемов от 0,3 до 10 км.

Состав измерительных каналов и датчиков в станциях КРАМС-4 различных модификаций, приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Каналы	Модификации станций КРАМС-4		
		КРАМС-4-01	КРАМС-4-02	КРАМС-4-03
		Датчики		
1	2	3	4	5
1	Измерений температуры и относительной влажности воздуха	Температуры и влажности воздуха НМР45D	Температуры и влажности воздуха НМР45D	Температуры и влажности воздуха НМР45D
2	Измерений температуры почвы	Температуры почвы DTS12G	—	—
3	Измерений скорости и направления воздушного потока	Скорости воздушного потока WAA151/252 Направления воздушного потока WAV151/252	Скорости воздушного потока WAA151/252 Направления воздушного потока WAV151/252	Скорости воздушного потока WAA151/252 Направления воздушного потока WAV151/252
			Скорости и направления воздушного потока ИПВ-01	
4	Измерений атмосферного давления	Атмосферного давления РТВ200	Атмосферного давления РТВ200	Атмосферного давления РТВ200
5	Измерений высоты облаков	Высоты облаков CL31	Высоты облаков ДВО-2	Высоты облаков CL31
6	Измерений метеорологической оптической дальности	Метеорологической оптической дальности LT31	Метеорологической оптической дальности ФИ-2	Метеорологической оптической дальности FD12/FD12P
		Метеорологической оптической дальности FD12/FD12P	Метеорологической оптической дальности ФИ-3	
7	Измерений количества осадков	Количества осадков RG13/RG13H	—	—

Основные технические характеристики станций КРАМС-4 и ее модификаций, включая нормируемые метрологические характеристики ее модификаций, приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование характеристики	КРАМС-4-01	КРАМС-4-02	КРАМС-4-03
		3	4	5
1	Количество измерительных каналов, шт.	До 100	До 50	До 50
Канал измерений температуры и относительной влажности воздуха				
2	Диапазон измерений температуры воздуха, °С	Минус 40-50	Минус 40-50	Минус 40-50
3	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	$\pm(0,1+0,005 t)$ где t-измеренная температура воздуха.	$\pm(0,1+0,005 t)$ где t-измеренная температура воздуха.	$\pm(0,1+0,005 t)$ где t-измеренная температура воздуха.
4	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	0,8 - 100	0,8 - 100	0,8 - 100
5	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	± 2 (0,8-90) ± 3 (свыше 90-100)	± 2 (0,8-90) ± 3 (свыше 90-100)	± 2 (0,8-90) ± 3 (свыше 90-100)
Канал измерений температуры почвы				
6	Диапазон измерений температуры почвы, °С	Минус 80 - 80	—	—
7	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры почвы, °С	$\pm(0,08+0,005 t)$ °С, где t-измеренная температура почвы	—	—

Канал измерений скорости и направления воздушного потока				
8	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	0,5 - 60	0,5 - 60 0,5 - 80	0,5 - 60
9	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с	$\pm(0,4+0,035V)$, где V-измеренная скорость воздушного потока	$\pm(0,4+0,035V)$, где V-измеренная скорость воздушного потока $\pm 0,5$ в диапазоне (0,5-6) м/с	$\pm(0,4+0,035V)$, где V-измеренная скорость воздушного потока
	Предел допускаемой относительной погрешности измерений скорости воздушного потока, %	—	— ± 5 в диапазоне свыше 6 м/с	—
10	Диапазон измерений направления воздушного потока, градус	0 - 360	0 - 360	0 - 360
11	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус	± 3	± 3	± 3
			± 6	
Канал измерений атмосферного давления				
12	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	600 - 1100	600 - 1100	600 - 1100
13	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$
Канал измерений высоты облаков				
14	Диапазон измерений высоты облаков, м	0 - 7500	15 - 2000	0 - 7500
15	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты облаков, м	В диапазоне (0 - 100) м ± 10 В диапазоне (более 100 - 7500) м $\pm 0,1$	В диапазоне (15-100) м ± 10 В диапазоне (более 100 - 2000) м $\pm 0,1H$ где H - измеренная высота облаков	В диапазоне (0 - 100) м ± 10 В диапазоне (более 100 - 7500) м $\pm 0,1$
Канал измерений метеорологической оптической дальности				
16	Диапазон измерений метеорологической оптической дальности, м	7,5 - 6000	60 - 6000	10 - 50000
		10 - 50000	60 - 8000	
17	Предел допускаемой относительной погрешности измерений, метеорологической оптической дальности, %	В диапазоне (7,5 - 250) м $\pm 15\%$ В диапазоне (250 - 3000) м $\pm 10\%$ В диапазоне (3000 - 6000) м $\pm 20\%$	В диапазоне (60 - 200) м $\pm 15\%$ В диапазоне (200 - 400) м $\pm 10\%$ В диапазоне (400 - 1500) м $\pm 7\%$ В диапазоне (1500 - 3000) м $\pm 10\%$ В диапазоне (3000 - 6000) м $\pm 20\%$	± 10
		± 10	В диапазоне (60 - 200) м $\pm 15\%$ В диапазоне (200 - 400) м $\pm 10\%$ В диапазоне (400 - 1500) м $\pm 7\%$ В диапазоне (1500 - 3000) м $\pm 10\%$ В диапазоне (3000 - 8000) м $\pm 20\%$	
Канал измерений количества осадков				
18	Диапазон измерений количества осадков, мм	0 - 200	—	—
19	Предел допускаемой относительной погрешности измерений количества осадков, мм	$\pm(0,5+0,2/M_{изм.})$, где M-измеренная величина осадков	—	—
20	Напряжение питания, В	220 $\pm 10\%$	220 $\pm 10\%$	220 $\pm 10\%$

	Частота питающего напряжения, Гц	50 ±1,5	50 ±1,5	50 ±1,5		
21	Максимальная потребляемая мощность, Вт	2500	1800	1600		
22	Выходной интерфейс	RS-232, RS-485	RS-232, RS-485	RS-232, RS-485		
Общие технические характеристики датчиков						
23		Габаритные размеры, мм				Масса, кг
		длина	ширина	высота	диаметр	
23/1	Измеритель влажности и температуры HMP45D	—	—	235	24	0,18
23/2	Термопреобразователь сопротивлений DTS12G	—	—	100	8	0,12
23/3	Первичный преобразователь параметров ветра WAA151/252	—	—	240/270	90/90	0,57/0,85
23/4	Первичный преобразователь параметров ветра WAV151/252	—	—	300/320	90/90	0,66/0,66
23/5	Измеритель параметров ветра ИПВ-01	500	300	120	—	2,5
23/6	Барометр цифровой РТВ200	133	120	120	—	0,95
23/7	Измеритель высоты облаков CL31 (в защитном колпаке)	245	220	1190	—	18,5
23/8	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
23/9	Трансиссометр LT31					
	Приемник	1022	420	2685	—	85,0
	Передатчик	1022	420	2685	—	82,0
23/10	Фотометр импульсный ФИ-2					
	Блок фотометрический	890	280	275	—	34,0
	Блок отражательный	185	220	620	—	3,5
	Блок индикации	185	85	220	—	2,5
	Тренога (вписывается в цилиндр)	—	—	1350	1200	18,0
23/11	Измеритель дальности видимости ФИ-3					
	Блок фотометрический	240	270	760		16,0
	Блок отражательный	210	215	400		7,0
	Блок индикации	185	85	220		2,5
	Тренога (вписывается в цилиндр)			1350	1160	7,0
23/12	Нефелометр FD12/FD12P	980	1650	2100	—	20,0
23/13	Осадкомер RG13/RG13H	—	—	390	300	2,5
23/14	Преобразователи измерительные:					
	◆ QLI50;	207	138	62	—	1,2
	◆ WT500	57	125	80	—	0,4
24	Общая масса системы, кг					
	◆ КРАМС-4-01			686		
	◆ КРАМС-4-02			680		
	◆ КРАМС-4-03			181		
25	Условия эксплуатации:					
	◆ температура окружающего воздуха, °С;			минус 50 - 50		
	◆ относительная влажность воздуха, %;			0 - 100		
	◆ атмосферное давление, гПа;			600 - 1100		
	◆ скорость воздушного потока (ветра), м/с			до 60		
	Средний ресурс системы, ч			80 000		
26	Средняя наработка на отказ центральной системы, ч			5000		
27	Срок службы, год			10		

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и на корпус станций КРАМС-4 путем гравировки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки станций КРАМС-4 и ее модификаций состоит из изделий, представленных в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Условное обозначение	Кол-во	КРАМС-4-01	КРАМС-4-02	КРАМС-4-03
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК типа IBM PC/AT; дисплей (монитор)/клавиатура/принтер; система коррекции энергоснабжения; модем.	ЦС	1 2/2/2 2 2	1 2/2/2 2 2	1 2/2/2 2 2	1 2/2/2 2 2
2	Программное обеспечение	ПО	1	1	1	1
3	Измеритель влажности и температуры	HMP45D	1	1	1	1
4	Термопреобразователь сопротивлений	DTS12G	10	10	—	—
5	Первичный преобразователь параметров ветра	WAA151/252	2	2	—	2
6	Первичный преобразователь параметров ветра	WAV151/252	2	2	2	2
7	Измеритель параметров ветра	ИПВ-01	2	—	2	—
8	Барометр цифровой	РТВ200	1	1	1	1
9	Измеритель высоты облаков	CL31	2	2	—	2
10	Измеритель высоты облаков	ДВО-2	2	—	2	—
11	Трансиссометр	LT31	3	3	—	—
12	Фотометр импульсный	ФИ-2	3	—	3	—
13	Измеритель дальности видимости	ФИ-3	3	—	3	—
14	Нефелометр	FD12/FD12P	3	3	—	3
15	Осадкомер	RG13	1	1	—	—
16	Преобразователи измерительные	QLI50	2	2	2	2
		WT500	2	2	2	2
17	Руководство по эксплуатации	РЭ	1	1	1	1
18	Формуляр	Ф	1	1	1	1
19	Методика поверки	МП	1	1	1	1

ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с методикой «Станции комплексные радиотехнические аэродромные метеорологические КРАМС-4. Методика поверки № МП 2551-0030-2007», утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 12.09.2007 года.

При поверке используются средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименование средства измерений	Метрологические характеристики	
		Диапазон измерений	Погрешность, класс
1	2	3	4
1	Мегаомметр М6-1	По сопротивлению (10^4 – $200 \cdot 10^6$) Ом По напряжению (0 - 1000) В	±5,0%
2	Универсальная пробойная установка УПУ-10М	(0 - 8) кВ	±5,0%
3	Калибратор постоянного напряжения и тока программируемый П320	100 мВ; 1,0 В; 10 В; 10 мА; 100 мА	±0,01%
4	Магазин сопротивления Р4831	(0 - 1000) Ом	±0,02%
5	Мультиметр цифровой НР3458А	100 мВ 1,0 В 10 В (по напр. пост. тока), 10 мА 100 мА (по пост. току)	±0,01%
6	Термометр эталонный ЭТС-100	(минус 200 – 660)°С	±0,02°С
7	Анализатор влажности НМР	(0 – 100)%	±1% (0-90)% ±2%(91-100)%
8	Барометр эталонный БРС-1М-3	(5 - 1100) гПа	±0,1 гПа
9	Сильфонный пресс	(5 - 1100) гПа	
10	Рулетка измерительная метал. по ГОСТ 7502-98	(0 – 5000) мм	±1 мм

11	Комплект нейтральных светофильтров LTOF111	(3 – 90)%	±0,15%
12	Цилиндр мерный по ГОСТ 1770-74	(0-10) мкм ³	±2 мкм ³
13	Штангенциркуль ШЦ1-400-0,1 по ГОСТ 166-89	(0 – 400) мм	±0,1 мм
14	Линейка металлическая по ГОСТ 427-75	(0 – 500) мм	± 0,1 мм
15	Секундомер механический по ГОСТ 8.243-81	(0 – 3600) с	кт.2
16	Эталонная аэродинамическая установка с диаметром зоны равных скоростей не менее 400 мм (АДС 700/100), с угломерным устройством (координатным столом)	(0 – 100) м/с (0 – 360) градус	±0,5% ±1 градус
17	Климатическая термобарокамера	Объем – 8 м ³ по температуре (минус 70 – 100)°С, по влажности (0 - 100)% по давлению (500 – 1100) гПа	
18	Преобразователь измерительный QLI 50	(минус 12,5 – 2,5) В	±0,1%
19	Источник постоянного тока, напряжения	(12 - 30) В	
20	ПК типа ноутбук с ПО «Hyper Terminal»		

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1.ГОСТ 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 8.503-84 ГСИ «Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне 24 – 7500 м».
- 6.ГОСТ 8.557-91 ГСИ «Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания в диапазоне длин волн 0,2 – 50,0 мкм, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн 0,2 – 20,0 мкм».
- 7.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».
- 8.МИ 2060-90 ГСИ «Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне $1,0 \cdot 10^{-6} \div 50$ м и длин волн в диапазоне $0,2 \div 50$ мкм».
- 9.ГОСТ 8.470-82 ГСИ. «Государственная поверочная схема для средств измерений объема жидкости».
- 10.ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические требования».
- 11.ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- 12.ТУ 4313-026-46252540-2005.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип станции комплексные радиотехнические аэродромные метеорологические КРАМС-4 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ЗАО «Институт радарной метеорологии».

Адрес: 188685, Российская Федерация, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, пос. Воейково, д.15
Тел.: (81270) 75-171, тел./факс: (81270) 75-592.

Руководитель лаборатории
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



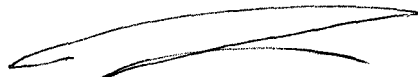
В.П.Ковальков

Инженер лаборатории
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



Т.А. Эйхвальд

Директор ЗАО «ИРАМ»



А.С.Солонин