

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные «СКАТ»

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные «СКАТ» предназначены для:

- непрерывного автоматического измерения массовой концентрации оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), аммиака (NH₃), оксида углерода (CO), диоксида углерода (CO₂), диоксида серы (SO₂), сероводорода (H₂S), озона (O₃), формальдегида (CH₂O), метана (CH₄), суммы углеводородов (ΣCH) в пересчете на метан и суммы углеводородов за вычетом метана (ΣNCH) в атмосферном воздухе;

- сбора, регистрации, обработки, визуализации, хранения полученных данных, представления полученных результатов в различных форматах;

- передачи по запросу накопленной информации на внешний удаленный компьютер (сервер) по проводным и беспроводным каналам связи (телефоны, GSM каналы, LAN, интернет).

Описание средства измерений

Принципы действия измерительных каналов комплекса приведены в таблице 1.

Таблица 1. Перечень СИ и принцип действия

№ п/п	Тип газоанализатора*	Номер в Госреестре СИ РФ	Определяемый компонент	Принцип действия
1.	K-100	21075-11	CO	электрохимический
2.	H-320	22830-08	NH ₃	хемилюминесцентный (на твердой основе)
3.	H-320A		NO, NO ₂ , NH ₃	- « -
4.	P-310A	28587-09	NO, NO ₂	- « -
5.	P-310A-1		NO ₂	- « -
6.	P-105	58650-14	NO, NO ₂	хемилюминесцентный (в газовой фазе)
7.	CB-320-A1	20589-12	SO ₂ , H ₂ S	хемилюминесцентный (на твердой основе)
8.	C-310A	28587-09	SO ₂	- « -
9.	C-105A	27864-04	SO ₂	флуоресцентный
10.	Ф-105	25278-09	O ₃	оптико-абсорбционный (в УФ области спектра)
11.	3.02П-A	21781-07	O ₃	хемилюминесцентный (на твердой основе)
12.	ОПТОГАЗ-500.4C-CO ₂	31195-12	CO ₂	оптико-абсорбционный (в ИК области спектра)
13.	Гамма-ЕТ	22331-07	ΣCH/ΣNCH/CH ₄	пламенно-ионизационный
14.	ФОРТ	58951-14	CH ₂ O	фотометрический
Примечание: 1) * - утвержденного типа; тип газоанализатора указывается при заказе.				

В состав комплекса измерительного «СКАТ» входят:

- средства измерения - автоматические измерительные приборы, размещенные на приборных стойках;

- система пробоотбора и пробоподготовки - пробоотборные зонды ПЗ ВЗ «ПРОБА» для отбора проб воздуха на вход газоанализаторов с опцией подогрева и осушки пробы, которые могут быть размещены на стационарных, маршрутных и передвижных постах наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы;
- система сбора данных и регистратор данных, входящие в состав программно-аппаратного комплекса ПАК 8816.
- вспомогательное и дополнительное оборудование (по выбору заказчика).

Измерительные приборы имеют следующие виды выходных сигналов: интерфейс RS-485 (протокол Modbus); токовый, аналоговый сигнал (4-20 мА или 0-5 мА), а также имеют возможность пересчета данных к температуре 0 °С и давлению 760 мм.рт.ст. в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89.

Измерительный комплекс «СКАТ» может иметь от двух до двенадцати измерительных каналов из числа указанных в таблице 1, которые размещаются в стойках.

Внешний вид комплекса приведен на рис. 1.



Рис.1 Внешний вид приборных стоек измерительного комплекса СКАТ

Программное обеспечение

Комплексы измерительные «СКАТ» имеют:

- встроенное программное обеспечение средств измерений (СИ), входящих в состав комплексов и приведенных в описании типа СИ.
- встроенное программное обеспечение системы сбора данных и регистратора данных ПО «ПАК 8816» (свидетельство о государственной регистрации № 2009614469, исполнительный файл SkatOpcService.exe).

В программное обеспечение регистратора данных входят:

- операционная система Microsoft Windows;
- Microsoft SQL Server 2005 Express;
- Internet Information Services (IIS) фирмы Microsoft;
- Lectus Modbus OPC/DDE server фирмы LectusSoft;
- SkatOpcServer.exe (для работы комплексов «СКАТ»);

- web-сервис автономной станции (для работы комплексов «СКАТ»).

Программное обеспечение осуществляет функции:

- сбор информации от измерительной аппаратуры;
- преобразование в физические величины выходных сигналов измерительной аппаратуры.
- обработку (усреднение), визуализацию и хранение данных в энергонезависимом запоминающем устройстве;
- предоставление информации по запросу пользователя на внешний удаленный компьютер по проводным и беспроводным каналам связи.
- просмотр текущих и архивных данных в виде таблицы с возможностью автоматического обновления страницы просмотра;
- просмотр результатов сбора данных за выбранный интервал времени в виде отчетов (ТЗА-4, отчет за сутки с периодом усреднения 20 минут, отчет за месяц с суточным усреднением);
- поддержку одновременной работы нескольких пользователей;
- просмотр данных, не прибегая к установке дополнительного ПО на рабочем месте;
- графическое представление архивных данных (графики, роза ветров, роза концентраций);
- отображение графиков с уровнями ПДК, нормировка графиков по значениям соответствующих ПДК;
- просмотр отчета о тревогах (превышение ПДК), экспорт в формат MS Excel;
- экспорт отчетов за месяц, за сутки, ТЗА-4 и таблицы архивных данных в формат MS Excel. таблицы архивных данных могут быть также экспортированы в формат HTML;
- вывод отчетов и графиков на печать;
- регистрацию новых пользователей;
- настройку прав доступа пользователей к данным от определенных станций;
- индивидуальную настройку цветовой схемы графиков;
- возможность оперативного оповещения о превышении ПДК для каждого пользователя;
- передачу данных по GPRS/EDGE/3G и по Ethernet на сервер объединения и хранения данных;
- сохранение и передачу координат точки проведения измерений;
- контроль целостности программных кодов ПО;
- контроль общих неисправностей.

Комплексы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты - высокий по Р 50.2.077—2014.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик комплекса.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПАК 8816
Номер версии (идентификационный номер)*ПО	2.00
Цифровой идентификатор ПО	970a6c6c343e49c4037b3cb15c26fa7e, алгоритм - MD5 SkatOpcServer.exe
Примечание:	
1. *Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице.	
2. Значение контрольной суммы, указанное в таблице, относится только к файлам встроенного ПО указанной версии.	

Метрологические и технические характеристики

1. Основные метрологические характеристики измерительных каналов комплекса «СКАТ» приведены в таблице 3.
2. Предел допускаемой вариации показаний измерительных каналов: 0,5 доли от пределов допускаемой основной погрешности.
3. Пределы допускаемого изменения выходного сигнала измерительных каналов за 7 суток непрерывной работы: $\pm 0,5$ доли от пределов допускаемой основной погрешности.

Таблица 3. Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности комплекса «СКАТ».

Наименование модели газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазоны измерений массовой концентрации, мг/м ³	Пределы допускаемой основной погрешности		
			абсолютной, Δ , мг/м ³	приведенной, γ , %	относительной, δ %
Ф-105	O ₃	0 – 0,1	$\pm 0,02$	-	—
		св. 0,1 – 1,0	$\pm (0,014+0,06C_x)^*$		—
		св. 1,0 – 10,0	-	-	± 7
3.02П-А	O ₃	0,0 – 0,03	-	± 20	-
		св. 0,03 – 0,5	-	-	± 20
ОПТОГАЗ-500.4С-СО ₂	СО ₂	0 – 550 св. 550 – 3700	± 110 -	- -	- ± 20
СВ-320-А1	Н ₂ С	0 – 0,008 св. 0,008 – 0,2	- -	± 25 -	- ± 25
Н-320, Н-320А	НН ₃	0 – 0,2 св. 0,2 – 1,0	- -	± 25 -	- ± 25
К-100	СО	0 – 3	-	± 20	-
		св. 3 – 50	-	-	± 20
Н-320А	NO ₂ NO	0 – 0,08 св. 0,08 – 1	- -	± 25 -	- ± 25
		0 – 0,08 св. 0,08 – 1	- -	± 25 -	- ± 25
P-310А	NO ₂ NO	0 – 0,08 св. 0,08 – 1	- -	± 25 -	- ± 25
P-105		0 – 0,04 св. 0,04 – 4,00	- -	± 20 -	- ± 20
P-310А-1	NO ₂	0 – 0,08 св. 0,08 – 1	- -	± 25 -	- ± 25
С-105А	SO ₂	0 – 0,05 св. 0,05 – 5	$\pm 0,01$ -	-	- ± 20
		0 – 0,05 св. 0,05 – 2	- -	± 25 -	± 25
		0 – 0,05 св. 0,05 – 2	- -	± 25 -	- ± 25
ФОРТ	CH ₂ O	0 – 0,035 св. 0,035 – 0,5	- -	± 25 -	- ± 25
ГАММА-ЕТ	CH ₄	0 – 5	± 1	-	-
	ΣCH ΣHCH	св. 5 – 100	-	-	± 20

Примечание:

1. *C_x – измеренное значение массовой концентрации озона (мг/м³).

4. Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительных каналов от изменения температуры окружающей среды от 20 °С, в пределах рабочих условий эксплуатации на каждые 10 °С, $\pm 0,5$ доли от пределов допускаемой основной погрешности.

5. Предел суммарной дополнительной погрешности измерительных каналов от влияния неизмеряемых компонентов, указанных в таблице 3.4. ИРМБ. 416143.001 РЭ, в анализируемой газовой смеси: 1,0 доли от пределов допускаемой основной погрешности.

6. Предел допускаемого времени установления показаний измерительных каналов $T_{0,9}$ и время прогрева приведены в таблице 4.

Таблица 4. Время установления показаний измерительных каналов $T_{0,9}$ и время прогрева.

Тип газоанализатора	Время прогрева, не более	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, мин
3.02П-А	1 ч	1
Ф-105	0,5 ч	5
С-310А	24 ч	3
С-105А	1 ч	5
Р-310А, Р-310А-1	24 ч	6
К-100	10 мин	2
Н-320, Н-320А	24 ч	6
СВ-320-А1	12 ч	5
Оптогаз-500.4С-СО ₂	1 ч	3
ФОРТ	24 ч	30
ГАММА ЕТ	90 мин	10
Р-105	1 ч	10

7. Питание всех средств измерения, используемых в комплексе, от сети переменного тока (230 $\pm$ 23) В, частотой (50 $\pm$ 1) Гц.

8. Габаритные размеры, масса и потребляемая электрическая мощность (приборных стоек) приведены в таблице 5.

Таблица 5. Габаритные размеры, масса и потребляемая электрическая мощность (приборных стоек)

Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более	Потребляемая мощность, В·А, не более
длина 750 ширина 1500 высота 1750	245	5000

9. Условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающей среды, °С от 10 до 35,
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха при 25 °С, % от 15 до 98 (без конденсации влаги),
- диапазон атмосферного давления, кПа от 84 до 106,7.

10. Параметры и состав анализируемого воздуха (на входе пробоотборного зонда):

- диапазон температур, °С от минус 50 до 50;
- относительная влажность, % до 98 (без конденсации влаги);
- диапазон атмосферного давления, кПа 84 – 106,7

- перечень и предельное содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой среде в соответствии с нормами, указанными в таблице 3.4. ИРМБ. 416143.001 РЭ.

11. Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности 0,95), не менее: 24000 ч
12. Средний срок службы комплекса, не менее: 8 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку, расположенную на приборной стойке комплекса.

Комплектность средства измерений

Таблица 6. Комплект поставки комплекса измерительного «СКАТ».

№ п/п	Наименование	Количество
1	Пробоотборный зонд ПЗ ВЗ «ПРОБА»	От 1 до 3 шт
2	Стойка приборная	1-2 шт.
	Аналитический комплекс, в т.ч.:	
3	Газоанализатор К-100	1 шт.
4	Газоанализатор Р-310А	1 шт.
5	Газоанализатор Р-310А-1	1 шт
6	Газоанализатор С-310А	1 шт.
7	Газоанализатор С-105А	1 шт.
8	Газоанализатор ОПТОГАЗ-500.4С-СО ₂	1 шт.
9	Газоанализатор 3.02П-А	1 шт.
10	Газоанализатор Ф-105	1 шт.
11	Газоанализатор СВ-320-А1	1 шт.
12	Газоанализатор Н-320, Н-320А	1 шт.
13	Газоанализатор ГАММА-ЕТ	1 шт.
14	Генератор водорода ЭЛДИС-130	1 шт.
15	Комплекс измерительный ФОРТ	1 шт.
16	Газоанализатор Р-105	1 шт.
17	Программно-аппаратный комплекс ПАК 8816	1 шт.
	Вспомогательное оборудование*:	
18	Источник бесперебойного питания	1 шт.
19	Кондиционер	1 шт.
20	Павильон или транспортное средство	1 шт.
21	Пожарная сигнализация	1 шт.
22	Термостаты для подготовки источников микропотока	1 шт.
23	Холодильник для хранения хемилюминесцентных датчиков	1 шт.
24	Дополнительное оборудование*	
	Техническая документация, в т.ч.:	
25	ИРМБ.416143.001.ПС. Комплекс измерительный «СКАТ». Паспорт	1 экз.
26	ИРМБ.416143.001.РЭ. Комплекс измерительный «СКАТ». Руководство по эксплуатации	1 экз.
27	ИРМБ.425590.001. РЭ Программно-аппаратный комплекс ПАК 8816. Руководство по эксплуатации.	1 экз.
28	МП-242-1818-2014. Комплекс измерительный «СКАТ». Методика поверки	1 экз.
Примечания:		
1. Количество измерительных каналов, зондов и приборных стоек в поставляемом комплексе «СКАТ» определяется при заказе.		
2. * Поставляется по требованию заказчика		

Поверка

Осуществляется по документу МП-242-1818-2014 «Комплексы измерительные «СКАТ». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 27 октября 2014 г.

Основные средства поверки:

- генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001ТУ (№ 46598-11 в Госреестре РФ) в комплекте со стандартными образцами состава: газовые смеси CO/N₂, NO/N₂, NO₂/N₂, SO₂/N₂, NH₃/N₂, H₂S/N₂, CO₂/N₂, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92;
- рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К (термодиффузионный) по ШДЕК.418319.009 ТУ (№ 45189-10 в Госреестре СИ РФ) в комплекте с источниками микропотоков (ИМ) формальдегида по ИБЯЛ .418319.013 ТУ;
- генератор озона ГС-024-1 по ТУ 4215-012-23136558-2002 (№ 23505-08 в Госреестре СИ РФ), диапазон измерений (0-500) мкг/м³, пределы относительной погрешности ±5%;
- стандартные образцы состава: газовые смеси CH₄/воздух по ТУ 6-16-2956-92;
- поверочный нулевой газ – воздух по ТУ 6-21-5-82, генератор нулевого воздуха мод. ZAG7001 фирмы Environnement s.a;
- азот газообразный по ГОСТ 9293-74.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Комплекс измерительный «СКАТ». Руководство по эксплуатации» ИРМБ.416143.001.РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным СКАТ

1. ГОСТ 8.578-2008 ГСИ «Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».
2. ГОСТ Р 50760-95 «Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха».
3. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».
4. Комплекс измерительный «СКАТ». Технические условия ТУ 4215-014-23136558-2003.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды.

Изготовитель

ЗАО «ОПТЭК», 199178, Санкт-Петербург, Малый пр. В.О., д. 58, литер А, пом. 20Н,
тел. (812) 325-55-67, 327-72-22, e-mail: info@optec.ru <http://www.optec.ru>.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>.
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

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.