



СВЕРЖДАЮ  
директор ГЦИ СИ  
«ВНИИМС»

В.Н. Яншин  
2008 г.

Комплексы программно-технические «СКАТ-4»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37879-08</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 423200-006-45985393-2007

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы программно-технические «СКАТ-4» (далее - ПТК) предназначены для контроля и оперативного диспетчерского управления состоянием объекта, автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения полученных данных с узлов учета различных энергоресурсов измерительных комплексов учета газа, тепла, электроэнергии и других энергоресурсов.

ПТК «СКАТ-4» используются для коммерческого учёта энергоресурсов с функциями телемеханики в компаниях поставщиков и потребителей газа, тепловой энергии, энергосбытовых и генерирующих компаниях, на электростанциях, подстанциях, промышленных и приравненных к ним предприятиях и организациях, объектах коммунального хозяйства, а также других субъектах учёта энергоресурсов, осуществляющих самостоятельные взаиморасчёты с поставщиками или потребителями энергоресурсов.

### ОПИСАНИЕ

ПТК ««СКАТ-4»» представляет собой распределённый программно-аппаратный комплекс, имеющий измерительные каналы учёта и каналы телемеханики.

ПТК является многоуровневой иерархической информационно-измерительной и управляющей системой распределённого типа, включающей в свой состав программный комплекс «ОРИОН» и устройства связи с объектами (УСО). Архитектура ПТК в общем виде состоит из верхнего и нижнего уровней, связанных средствами связи.

ПТК «СКАТ-4» решает следующие задачи:

- измерение, оперативный контроль технологических параметров, управление технологическим оборудованием, автоматизированное управление и регулирование технологических процессов, архивирование значений параметров и событий;
- коммерческий учет и диспетчеризацию добываемого, транспортируемого, перерабатываемого и распределяемого природного газа и их компонентов, а также

оперативный контроль и архивирование текущих, суммарных и усредненных значений их технических параметров;

- коммерческий учет и диспетчеризацию отпускаемой или потребляемой тепловой энергии и теплоносителя в системах теплоснабжения и системах теплоснабжения и оперативный контроль, архивирование текущих, суммарных и усредненных значений теплофизических параметров теплоносителей;

- технический учёт производимой, распределяемой и потребляемой электроэнергии (активной и реактивной составляющей) и режимных параметров электрической сети, а также оперативный контроль, архивирование текущих, суммарных и усредненных значений параметров энергоснабжения/энергопотребления;

- телеизмерение и телесигнализацию технологических параметров, оперативный контроль и архивирование их текущих, суммарных и усредненных значений, дистанционное управление и регулирование (телеуправление, телерегулирование) исполнительными механизмами.

ПТК «СКАТ-4» по степени сложности объектов, количеству каналов контроля и управления, выполняемым функциям делится на три категории.

**L** – Облегченный вариант, который предусматривает контроль и управление небольшим количеством объектов (как правило, до 10) и имеет функции текущего контроля и управления и не предусматривает работы с архивами и документами.

**M** – Средне- функциональный вариант предусматривает обслуживание объектов телемеханики и учета отдельных предприятий при организации локальных диспетчерских пунктов без выхода на верхний уровень управления. Возможно включение в локальную сеть. Рассчитан на работу с количеством объектов до 250 и выполнение всех функций контроля и управления, ведения архива и формирования документов.

**H** – полнофункциональный ПТК рассчитан на построение систем телемеханики и коммерческого учета энергоресурсов, взаимодействия с параллельными и вышестоящими системами с возможностью интеграции в глобальные системы учета. Предусмотрено подключение в локальную сеть и организация клиентских рабочих мест.

Модификации комплексов «СКАТ-4» включают следующие исполнения, определяемые функциональной областью применения ПТК:

«СКАТ-4»Х-Г	комплекс, выполняющий функции сбора информации с коммерческих узлов учета газа (Г);
«СКАТ-4»Х-Т	комплекс, выполняющий функции сбора информации с коммерческих узлов учета тепла (Т);
«СКАТ-4»Х-Э	комплекс, выполняющий функции сбора информации с технических узлов учета электроэнергии (Э);
«СКАТ-4»Х-В	комплекс, выполняющий функции сбора информации с технических узлов учета воды (В);
«СКАТ-4»М-ЭХЗ	комплекс, выполняющий функции контроля и управления устройствами электрохимической защиты (ЭХЗ);
«СКАТ-4»Х-ТМ	комплекс, выполняющий функции телемеханики (ТМ)

При выполнении комплексом совмещенных функций, последние перечисляются через знак «/». Пример обозначения: «СКАТ-4»М-ТМ или «СКАТ-4»М-Г/Т

### **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

ПТК «СКАТ-4» является проектно комплектуемым изделием, включающим в свой состав программный комплекс «ОРИОН», комплекс технических средств ПК-300, контроллеры других производителей, приведенные в таблице 1. ПТК обеспечивает прием данных от многофункциональных приборов учета энергоресурсов – электросчетчиков,

вычислителей и корректоров расхода газа, теплосчетчиков по последовательному интерфейсу в соответствии с оригинальным протоколом прибора.

Таблица 1

№	Наименование	Производитель	Номер Госреестра
1	Контроллеры TWIDO	Schneider Electric Франция	25231-03
2	Контроллеры M-340 Modicon	Schneider Electric Франция	18649-07
3	Контроллеры Simatic S7 200	Siemens	15771-06
4	Контроллеры Simatic S7 300	Siemens	15772-06

Количество каналов ввода-вывода ПТК, их типы и технические характеристики соответствуют ТУ на конкретные типы контроллеров, выбранные по карте заказа, согласованной с Заказчиком.

ПТК выполняет функции учета энергоресурсов путем считывания и передачи данных с первичных приборов учета. В качестве первичных приборов учета энергоресурсов в ПТК могут использоваться сертифицированные приборы (счетчики, вычислители, корректоры), адаптированные по протоколам обмена для работы с ПК «ОРИОН».

ПТК выполняет функции телемеханики, обеспечивая при этом:

- а) прием (измерение) следующих аналоговых сигналов:
  - унифицированных токовых сигналов 0 ... 5 мА, 0 ... 20 мА, 4 ... 20 мА;
  - унифицированных сигналов напряжения 0...5 В, 0 ... 10 В;
  - специальных сигналов напряжения 0...75 мВ, 0 ... 100 В;
  - сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ Р 8.625-06.
- б) прием числоимпульсных и частотных сигналов.
- в) прием следующих дискретных сигналов:
  - уровня 12 В, логический "0" от 0 до 2 В, логическая "1" от 9 до 14 В;
  - уровня 24 В, логический "0" от 0 до 5 В, логическая "1" от 15 до 30 В;
- г) выдачу следующих аналоговых сигналов:
  - унифицированные сигналы тока 0 ... 5 мА, 0 ... 20 мА, 4 ... 20 мА.
  - унифицированные сигналы напряжения 0...5 В, 0...10 В
- д) коммутирование дискретных сигналов:
  - напряжения постоянного тока уровня 24 В с током коммутации до 5 А;
  - напряжения переменного тока уровня 220 В с током коммутации до 3 А;
  - напряжения постоянного тока уровня 220 В с током коммутации до 3 А.

Перечень метрологических характеристик, каждой из модификаций ПТК, определяется метрологическими характеристиками используемых промышленных контроллеров и приведен в таблицах 2-5:

Таблица 2 – Пределы допускаемой приведенной погрешности входных аналоговых измерительных каналов постоянного тока.

Контроллер	Модуль	Диапазон входных сигналов	Входное сопротивление канала	Пределы допуск. основной погрешности от верхнего значения диап., %	Пределы допуск. погрешности от верхнего знач. диап. в рабочих усл., %
ПК-300	M-302	0 - 5 мА, 0 - 20 мА, 0 - 10 В	R <sub>вх</sub> = 2000 Ом R <sub>вх</sub> = 250 Ом R <sub>вх</sub> = 2000 Ом	±0,5	
	M-304				
	M-403				
	M-412				
	M-306	0 - 75 мВ, 0 - 100 В, 0 - 5 В	R <sub>вх</sub> = 100 кОм R <sub>вх</sub> = 70 кОм R <sub>вх</sub> = 100 кОм	±0,5	
TWIDO	AMI 2HT	4-20 мА, 0-10 В	R <sub>вх</sub> = 10 Ом R <sub>вх</sub> = 1000 кОм	±1,0 от диап	
	AMI 8HT	0-20 мА, 0-10 В	R <sub>вх</sub> = 470 Ом R <sub>вх</sub> = 1000 кОм		
Modicon M-340	AMI 0410	±10 В 0 - 10 В, 0 - 5 В, 0 - ±5 В	R <sub>вх</sub> = 10 МОм	±0,075 от диап.	±0,1 от диап
		0 - 20 мА, 4 - 20 мА, ±20 мА	R <sub>вх</sub> = 250 Ом	±0,15 от диап	±0,3 от диап
	AMM 0600	±10 В 0 - 10 В, 0 - 5 В	R <sub>вх</sub> = 10 МОм	±0,3 от диап	±0,5 от диап
		0 - 20 мА, 4 - 20 мА	R <sub>вх</sub> = 250 Ом	±0,6 от диап	±1,0 от диап
Simatic S7 200	EM231	0 - 5 мА, 0 - 20 мА	R <sub>вх</sub> = 250 Ом	±0,5	±2,0
		0-5 В, 0-10 В ±2,5В, ±5В	R <sub>вх</sub> = 10 МОм		
	EM235	0 - 100 мВ, 0 - 1 В, 0 - 5 В, 0 - 10 В, ±100мВ, ±5 В, ±10 В	R <sub>вх</sub> = 10 МОм	±0,5	±2,0
		0 - 20 мА	R <sub>вх</sub> = 250 Ом		

Продолжение таблицы 2

Контроллер	Модуль	Диапазон входных сигналов	Входное сопротивление канала	Пределы допуск. основной погрешности от верхнего значения диап., %	Пределы допуск. погрешности от верхнего знач. диап. в рабочих усл., %
Simatic S7 300	SM331	±50мВ, ±500мВ, ±1 В, ±5 В, ±10 В	R <sub>вх</sub> = 100 кОм R <sub>вх</sub> = 100 кОм R <sub>вх</sub> = 100 кОм R <sub>вх</sub> = 100 кОм R <sub>вх</sub> = 100 кОм	±0,3 ±0,4 ±0,4 ±0,6	Температурный коэффициент ±0,005%/°С
		±20 мА, 0 - 20 мА, 4 - 20 мА	R <sub>вх</sub> = 50 Ом R <sub>вх</sub> = 50 Ом R <sub>вх</sub> = 50 Ом	±0,5	
TC-65	УС-02	0-5 мА	R <sub>вх</sub> = 2000 Ом	±0,5	
		0-20 мА	R <sub>вх</sub> = 250 Ом		
		0-10 В	R <sub>вх</sub> = 2000 Ом		

Таблица 3 – Пределы допускаемой приведенной погрешности входных аналоговых измерительных каналов температуры сигналов термометров сопротивления согласно НСХ, регламентированных ГОСТ Р 8.625-06,

Контроллер	Модуль	Номинальная статическая характеристика преобразователя (НСХ)	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допуск. основной погрешности от верхнего значения диап., %	Пределы допуск. погрешности от верхнего знач. диап. в рабочих усл., %
TWIDO	ALM 3LT	ТСП 100П W100=1,3910	-50 - 250	± 1,0°С от диап	
		ТСП 100П W100=1,3850	-50 - 250		
	AMI 4LT	ТСП 100П W100=1,3910	-50 - 250		
		ТСП 100П W100=1,3850	-50 - 250		
		ТСН 100Н W100=1,6170	-60 - 180		
Modicon M-340	ART 0414, ART 0814	ТСП 100П W100=1,3850	-200 - 850	± 2,1°С от диап	± 2,0°С от диап
		ТСН 100Н W100=1,6170	-60 - 180	± 4,0°С от диап	
		ТСМ 10М W100=1,4280	-100 - 200		
Simatic S7 200	EM231RTD	ТСП 100П W100=1,3850	-200 - 850	± 0,1	± 1,0
		ТСН 100Н W100=1,6170	-60 - 180		
		ТСМ 10М W100=1,4280	-100 - 200		
Simatic S7 300	SM331	ТСП 100П W100=1,3850	-200 - 850	± 0,5	Температурный коэффициент ±0,005%/°С
		ТСН 100Н W100=1,6170	-60 - 180		

Таблица 4 – Пределы допускаемой приведенной погрешности выходных аналоговых каналов

Контроллер	Модуль	Диапазон выходных сигналов	Сопротивление нагрузки	Пределы допуск. погрешности от верхнего значения диап., %	
				основной погрешности от верхнего значения диап., %	Пределы допуск. погрешности от верхнего знач. диап. в рабочих усл., %
ПК-300	M-306	0 - -9 В, 0 - 9 В, 0 - -5 В, 0 - 5 В	$R_{нагр} = 1 \text{ кОм}$	±0,5	
TWIDO	AVO 2HT	±10 В	$R_{нагр} \geq 3 \text{ кОм}$	±0,2 от диап	±0,15 от диап
	AMO 1HT	4 - 20 мА, 0 - 10 В	$R_{нагр} \leq 300 \text{ Ом}$ $R_{нагр} \geq 2 \text{ кОм}$		
Modicon M-340	AMO 0210	±10 В	$R_{нагр.} \geq 1 \text{ кОм}$	±0,1 от диап	±0,25 от диап
		0 - 20 мА, 4 - 20 мА	$R_{нагр.} \leq 600 \text{ Ом}$		
	AMM 0600	±10 В	$R_{нагр.} \geq 1 \text{ кОм}$	±0,3 от диап	±0,6 от диап
Simati S7 200	EM235	0 - 20 мА	$R_{нагр.} \leq 500 \text{ Ом}$	±0,5	±2,0
		±10В	$R_{нагр.} \leq 5 \text{ кОм}$		
	EM232	±10 В,	$R_{нагр.} \leq 5 \text{ кОм}$	±0,5	±2,0
		0 - 20 мА	$R_{нагр.} \leq 500 \text{ Ом}$		
Simatic S7 300	SM332	1 - 5 В, 0 - 10 В, ±10 В	$R_{нагр.} = 1 \text{ кОм}$	±0,4	±0,5
		±20 мА, 0 - 20 мА, 4 - 20 мА	$R_{нагр.} = 500 \text{ Ом}$	±0,5	±0,6

Таблица 5 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности входных числоимпульсных измерительных каналов

Контроллер	Модуль	Параметры входных сигналов		Пределы допуск. основной погрешности от верхнего значения диап., %	Пределы допуск. погрешности от верхнего знач. диап. в рабочих усл. %
		частота	амплитуда		
ПК-300	M-301	50 Гц	12В (max 24В)	± 1 импульс	± 1 импульс
	M-404				
	M-414				
	M-306				
TWIDO	LMDA20,	5 кГц	12 В	± 1 импульс	± 1 импульс
	LMDA 40		24 В		
Modicon M-340	ENC 0200	60 кГц	24 В	± 1 импульс	
	ENC 0800	10 кГц	24 В		
Simatic S7 200	CPU 224, CPU 226	30 кГц, 30 кГц	24 В	± 1 импульс	± 1 импульс
	CPU 224XP	30 кГц	24 В	± 1 импульс	± 1 импульс
		200 кГц			
Simatic S7 300	CPU 313C2	30 кГц	24 В	± 1 импульс	± 1 импульс

**Примечание:**

1 Пределы допускаемой основной погрешности выходных аналоговых управляющих каналов, регламентированных в таблице 4 нормированы для нормальных условий эксплуатации (при температуре от 15 до 25 °С). Пределы допускаемой дополнительной погрешности выходных аналоговых управляющих каналов, обусловленные изменением их рабочей температуры эксплуатации от нормальных условий, учитываются на каждые 10 °С в диапазоне изменения рабочих температур.

2 Метрологические характеристики аналоговых измерительных каналов, регламентированные в таблицах 1, 2, 5, нормированы без учёта погрешностей первичных измерительных преобразователей (датчиков) и каналов связи.

3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности входных аналоговых измерительных каналов, регламентированные в таблицах 2, 4, 5, нормированы для нормальных условий эксплуатации. Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности аналоговых измерительных каналов, обусловленные изменением рабочей температуры эксплуатации от нормальных условий, учитываются на каждые 10 °С в диапазоне изменения рабочих температур.

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации, формуляра и на шильдик корпуса ПК-300 и УСО.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность ПТК «СКАТ-4» определяется индивидуальным заказом. В комплект поставки входит техническая документация на комплекс, на комплектующие средства измерений, руководство по эксплуатации СПДК. 90.00.00.00.00 РЭ, методика поверки СПДК. 90.00.00.00.00 МП.

## **ПОВЕРКА**

Поверка производится в соответствии с документом «Комплексы программно-технические «СКАТ-4». Методика поверки» СПДК 90.00.00.00 МП, утверждённым ВНИИМС в мае 2008 года.

Перечень основного оборудования для поверки: Калибратор универсальный Fluke 715, частотомер ЧЗ-54, генератор импульсов Г5-60, калибратор-измеритель стандартных сигналов, мегомметр М4100/3, секундомер СОСпр-1, термометр малогабаритный цифровой ТМЦ-9210М1-00, магазин сопротивления Р4831, переносной компьютер с набором программ метрологического обслуживания.

Межповерочный интервал – 4 года.

## **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ 26.205-88. Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия.

МИ 2440-97 ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов.

МИ 2539-99 ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки ТУ 4232-005-45985393-2004. Комплекс технических средств ПК-300. Технические условия

СПДК 90.00.00.00.00 ТУ Программно-технический комплекс «СКАТ-4». Технические условия.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

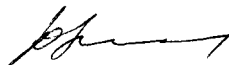
Тип комплексов программно-технических «СКАТ-4» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно действующим государственным поверочным схемам.

### **ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

ООО НПП «СФЕРА-МК»

Адрес: 350075, г. Краснодар, ул. Стасова, 178

Директор



Ю.Ю. Петрушов