

СОГЛАСОВАНО

Заступитель руководителя ГЦИ СИ  
ФТИИМ им Д.И. Менделеева"

В.С. Александров

10 " 10 2008 г.

<p>Система измерительная установки 19/6 ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" ИС 19/6</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39103-08</u></p>
--	---

Изготовлена по технической документации ООО "ЛУКОЙЛ -  
Нижегороднефтеоргсинтез". Заводской номер 19/6-ПНБ-2008

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система измерительная установки 19/6 ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" (далее – ИС 19/6) предназначена для измерения и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, уровня, расхода, расхода с сужающими устройствами, температуры, содержания кислорода в газах, вязкости, плотности, напряжения переменного тока), выработки сигналов управления и регулирования, выполнения функций сигнализации и противоаварийной защиты, а также для накопления, регистрации и хранения информации о состоянии технологических параметров.

ИС 19/6 используется в составе распределенной системы управления технологическим процессом производства нефтебитумена и мастики в ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез".

ИС 19/6 размещена в ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез", г. Кетово Нижегородской области.

### ОПИСАНИЕ

Конструктивно ИС 19/6 состоит из следующих компонентов:

- 455 измерительных каналов (ИК), включающих первичные измерительные преобразователи (датчики) для преобразования физических величин в унифицированные электрические сигналы, барьеры искрозащиты и измерительные модули ввода/вывода программируемых контроллеров Simatic S7-300, устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET200;

- кабельные линии связи;

- измерительно-вычислительный комплекс, который на основе программируемых контроллеров Simatic S7-400, Simatic S7-300, производит обработку информации с целью управления процессом производства и решения конкретных задач;

- программный пакет PCS (STEP7, WINCC) фирмы SIEMENS, которые используются для управления технологическим процессом и отображения действительных значений технологических параметров в единицах физических величин;

- рабочие станции операторов, укомплектованные IBM-совместимыми промышленными компьютерами.

Система измерительная ИС 19/6 осуществляет:

- измерение и отображение значений технологических параметров процесса производства нефтебитума и мастики;
- автоматическую обработку информации, определение значений параметров;
- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе технологических параметров за установленные границы и при обнаружении неисправностей оборудования;
- выработку сигналов управления технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийную защиту оборудования установки;
- представление технологической и системной информации;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику функционирования;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- вывод данных на печать.

Измерительные каналы (ИК) системы осуществляют измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные измерительные преобразователи (датчики или датчики совместно с промежуточными измерительными преобразователями) преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока 4...20 мА;
- унифицированные сигналы с первичных измерительных преобразователей поступают через барьеры искрозащиты на входы модулей аналого-цифрового преобразования контроллера Simatic S7-300 производства фирмы Siemens AG, Германия;
- цифровые коды, преобразованные посредством программного пакета PCS (STEP7, WIN CC) контроллеров Simatic S7-400 в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов рабочих станций оператора;
- часть полученных цифровых кодов преобразуется модулями цифроаналогового преобразования контроллера Simatic S7-300 в сигналы управления в виде силы постоянного тока стандартных диапазонов, которые поступают на устройства управления.

Информация об измеряемых параметрах технологического процесса представляется на мнемосхемах мониторов ИС 19/6 (персональных компьютеров рабочих станций оператора) в виде числовых значений, гистограмм, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем.

Подсистема противоаварийной защиты построена на автономно функционирующих дублированных контроллерах Simatic S7-400 и обеспечивает реализацию алгоритмов защитных блокировок технологического процесса.

# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики системы ИС 19/6 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений		Состав ИК			
		в рабочих условиях	диапазоны измерений	первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности), барьер искрозащиты
ИК давления (давления-разрежения, разрежения, избыточного давления)	±0,65%	±0,70%	-0,5...0,5 кПа (-50...50 мм вод. ст.) (с поддиапаз.)	Преобразователь давления измерительный 600Т (±0,25%) Госреестр № 14059-94	Барьер искрозащиты GHG 115
	±0,65%	±0,70%	-0,4...0 кПа (-40...0 мм вод. ст.)	Преобразователь давления измерительный 600Т (±0,25%) Госреестр № 14059-94	-
	± 0,65%	±0,70%	0...1 МПа (0...10 кгс/см <sup>2</sup> ) (с поддиапаз.)	Преобразователь давления измерительный 600Т (±0,25%) Госреестр № 14059-94	-
	± 0,65%	±0,70%	0...1 МПа (0...10 кгс/см <sup>2</sup> ) (с поддиапаз.)	Преобразователь давления измерительный 600Т (±0,25%) Госреестр № 14059-94	Барьер искрозащиты GHG 115
	±0,65%	±0,75%	0...2,5 МПа (0...25 кгс/см <sup>2</sup> ) (с поддиапаз.)	Преобразователь давления измерительный APC 2000 (±0,3%) Госреестр № 21025-06	Барьер искрозащиты μZ631
	±0,20 %	±0,55%	0...2,5 МПа (0...25 кгс/см <sup>2</sup> ) (с поддиапаз.)	Преобразователь давления измерительный EJX430A (± 0,1%), Госреестр № 28456-04	-
Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0					
					± 0,5%
Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7RD00-0AB0					
					± 0,1%
					± 0,45%

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений		Состав ИК	
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений	промежуточный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности), барьер искрозащиты
пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений		первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	программируемый контроллер, модуль аналогового ввода/вывода, пределы допускаемой погрешности
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений	основной в рабочих условиях
<b>ИК уровня</b>			
± 0,65%	±0,70%	0 ... 100 %	Барьер искрозащиты GHG 115
± 0,65%	±0,70%	0 ... 100 %	
± 0,65%	±0,75%	0 ... 100 %	
±0,20 %	±0,55%	0 ... 100%	
<b>ИК расхода</b>			
± 1,1%	±1,1%	0 ... 10 м <sup>3</sup> /ч (с поддиапаз.)	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KRF02-0AB0 ± 0,05 % ± 0,13%
± 1,1%	±1,1%	0 ... 10 м <sup>3</sup> /ч (с поддиапаз.)	
<b>ИК расхода с сужающими устройствами</b>			
±5% измеряемой величины	±5% измеряемой величины	0 ... 125 м <sup>3</sup> /ч (с поддиапаз.)	Преобразователь разности давлений измерительный 600T (±0,25%) Госреестр № 14059-94 Барьер искрозащиты GHG 115 Преобразователь разности давлений измерительный EIX110A (± 0,04%). Госреестр № 28456-04
±5% измеряемой величины	±5% измеряемой величины	0 ... 125 м <sup>3</sup> /ч (с поддиапаз.)	

Контроллер программируемый Simatic S7-400  
Измерительный модуль ввода  
6ES7331-7KRF02-0AB0

Барьер искрозащиты  
GHG 115

Преобразователь давления измерительный 600T (±0,25%)  
Госреестр № 14059-94

0 ... 100 %

±0,70%

± 0,58%

± 0,5%

Контроллер программируемый Simatic S7-400  
Измерительный модуль ввода  
6ES7331-7RD00-0AB0

Барьер искрозащиты  
GHG 115

Преобразователь давления измерительный EIX110A (± 0,1%).  
Госреестр № 28456-04

0 ... 100%

±0,55%

± 0,45%

± 0,1%

Контроллер программируемый Simatic S7-400  
Измерительный модуль ввода  
6ES7331-7NFI0-0AB0

Расходомер UFM 3030F (± 1,0%)  
Госреестр №32562-06

0 ... 10 м<sup>3</sup>/ч  
(с поддиапаз.)

±1,1%

± 0,13%

± 0,05 %

Контроллер программируемый Simatic S7-400  
Измерительный модуль ввода  
6ES7331-7KRF02-0AB0

Преобразователь разности давлений измерительный 600T (±0,25%)  
Госреестр № 14059-94  
Барьер искрозащиты GHG 115

0 ... 100 %

±5%

Контроллер программируемый Simatic S7-400  
Измерительный модуль ввода  
6ES7331-7RD00-0AB0

Преобразователь разности давлений измерительный EIX110A (± 0,04%).  
Госреестр № 28456-04

0 ... 125 м<sup>3</sup>/ч  
(с поддиапаз.)

±5%

±0,45%

±0,1%

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений		Состав ИК		
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений	первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой погрешности)	промежуточный преобразователь (тип, пределы допускаемой погрешности), барьер искрозащиты
пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений		программируемый контроллер, модуль аналогового ввода/вывода, пределы допускаемой погрешности		
основной	в рабочих условиях			
<b>ИК расхода с сужающими устройствами</b>				
±5% измеряемой величины	±5% измеряемой величины	0...8000 кг/ч (с поддиапаз.)  0...12500 м <sup>3</sup> /ч (с поддиапаз.)	Сужающее устройство - диафрагма с угловым отбором давления по ГОСТ 8.586.2-2005;	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0 ±0,5% ±0,58%
±0,5% измеряемой доли O <sub>2</sub>	±0,7% измеряемой доли O <sub>2</sub>	0...10 % объемной доли O <sub>2</sub>	Газоанализатор ГТМК-18 (±4%) Госреестр №11731-06	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0 ±0,5% ±0,58%
±3,0 °C	±4,0 °C	0...100 °C	Преобразователь термoeлектрический КТХК типа L, кл.2 Госреестр №13757-04	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7RD00-0AB0 ±0,1% ±0,45%
±3,5 °C	±4,5 °C	0...400 °C	±2,5 °C  ±3,0 °C	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7SF00-0AB0 с внешней компенсирующей с помощью элемента чувствительного платинового технического типа ЧЭПГ, кл. А Госреестр №14639-05 ±0,018% ±0,09% Погр. компл. хол. спая ±0,7°C Погр. компл. хол. спая ±1,3°C
<b>ИК содержания кислорода в газе</b>				
±4,5%	±4,5%	0...10 % объемной доли O <sub>2</sub>	Газоанализатор ГТМК-18 (±4%) Госреестр №11731-06	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0 ±0,5% ±0,58%
±0,5% измеряемой доли O <sub>2</sub>	±0,7% измеряемой доли O <sub>2</sub>	0,1...10 % объемной доли O <sub>2</sub>	Анализатор кислорода АКВТ-01 (±0,4% объемной доли O <sub>2</sub> ), Госреестр №13910-99	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7RD00-0AB0 ±0,1% ±0,45%
<b>ИК температуры</b>				
±3,0 °C	±4,0 °C	-30...50 °C -40...100 °C	Преобразователь термoeлектрический КТХК типа L, кл.2 Госреестр №13757-04	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7SF00-0AB0 с внешней компенсирующей с помощью элемента чувствительного платинового технического типа ЧЭПГ, кл. А Госреестр №14639-05 ±0,018% ±0,09% Погр. компл. хол. спая ±0,7°C Погр. компл. хол. спая ±1,3°C
±3,5 °C	±4,5 °C	0...400 °C	±2,5 °C  ±3,0 °C	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7SF00-0AB0 с внешней компенсирующей с помощью элемента чувствительного платинового технического типа ЧЭПГ, кл. А Госреестр №14639-05 ±0,018% ±0,09% Погр. компл. хол. спая ±0,7°C Погр. компл. хол. спая ±1,3°C

**Состав ИК**

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений		диапазоны измерений		первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой погрешности)	промежуточный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности), барьер искрозащиты	программируемый контроллер, модуль аналогового ввода/вывода, пределы допускаемой погрешности		
основной	в рабочих условиях	основной	в рабочих условиях					
<b>ИК температуры</b>								
±8,5°C	±9,0°C	0...1000 °C	±7,5 °C	Преобразователь термоэлектрический ТХА 008 типа К, кл.2 Госреестр № 34736-07		Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7SF00-0AB0 с внешней компенсацией с помощью элемента чувствительного платинового технического типа ЧЭПТ, кл. А Госреестр №14639-05	±0,018% Погр. комп. хол. спая ±0,7°C	±0,09% Погр. комп. хол. спая ±1,3°C
±9,1°C	±9,5°C	0...1100 °C	±8,25 °C					
±0,65°C	±1,2°C	0...50°C	Элемент чувствительный платиновый технический типа ЧЭПТ, кл. А Госреестр №14639-05 ± 0,25°C			Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7PF00-0AB0	± 0,5°C	± 1,0°C
±4,0°C	±5,0°C	0...100°C	Преобразователь термоэлектрический КТХК типа L, кл.2 Госреестр №13757-04			Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0	± 2,5°C	± 3,5°C
±4,5°C	±5,5°C	0...400°C	± 3,0°C					
<b>ИК вязкости</b>								
±1,1%	±1,1%	0...100 сСт	Преобразователь плотности и вязкости жидкости измерительный мод. 7827 (± 1,0%) Госреестр №15642-06, в комплекте с вычислителем расхода жидкости и газа мод. 7951. Госреестр №15645-06 (± 0,003%)			Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0	± 0,05%	± 0,13%

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений		Состав ИК			
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений	первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности), барьер искрозащиты	программируемый контроллер, модуль аналогового ввода/вывода, пределы допускаемой погрешности
			<b>ИК плотности</b>		
$\pm 1,1 \text{ кг/м}^3$	$\pm 1,1 \text{ кг/м}^3$	$850 \dots 1000 \text{ кг/м}^3$	Преобразователь плотности и вязкости жидкости измерительный мод. 7827 ( $\pm 1,0\%$ ) Госреестр №15642-06, в комплекте с вычислителем расхода жидкости и газа мод. 7951. Госреестр №15645-06 ( $\pm 0,008\%$ )	-	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0  $\pm 0,05\%$
<b>ИК напряжения переменного тока</b>					
$\pm 0,8\%$	$\pm 0,85\%$	0 ... 400 В	Преобразователь измерительный активный Simeas T ( $\pm 0,5\%$ ) Госреестр №32429-06	-	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0  $\pm 0,5\%$  $\pm 0,58\%$
<b>ИК вывода аналоговых сигналов управления</b>					
$\pm 0,2\%$	$\pm 0,55\%$	4...20 мА 0 ... 100 % (открытия (закрытия) клапанов)	-	-	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль вывода 6ES7332-5RD00-0AB0  $\pm 0,2\%$  $\pm 0,55\%$

Примечание. 1. В таблице указаны значения пределов допускаемой приведенной, относительной или абсолютной погрешности в зависимости от типа измерительного компонента системы. При отсутствии у значения погрешности (в %) специального указания она является приведенной.

2. Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытания для целей утверждения типа с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.

3. Погрешность преобразования сигнала термомпары нормируется с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

4. Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры выше  $333^\circ\text{C}$  приведены для верхнего значения диапазона измерений.

## Рабочие условия эксплуатации

### Первичные измерительные преобразователи

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С :
  - для преобразователей, устанавливаемых в помещениях, ..... 0...35
  - для остальных преобразователей ..... минус 45...60
- относительная влажность окружающего воздуха при 30 °С и ниже без конденсации влаги, %, не более.....95
- диапазон атмосферного давления, кПа.....84...106.7
- напряженность магнитного поля, А/м, не более.....400
- низкочастотные вибрации от работающих механизмов, не более...500 Гц; 4,9 м/с<sup>2</sup>.

### Для модулей аналогового ввода/вывода промышленных контроллеров и компьютеров

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С.....5...40
- относительная влажность окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, %, не более.....30...80
- диапазон атмосферного давления, кПа.....84...106.7
- напряженность магнитного поля, А/м, не более.....400
- вибрации на частотах (5...25) Гц амплитудой, мм, не более .....0.1

Срок службы, лет..... 10

Напряжение электропитания 230 В ±10 % переменного тока частотой (50±1) Гц

Потребляемая мощность, кВА, не более ..... 2

Габаритные размеры отдельных блоков, мм, не более.....2000×500×800

Масса отдельных блоков, кг, не более.....100

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы измерительной ИС 19/6 и типы отдельных ее компонентов определяются формуляром 597-9361-ФО

В комплект входят:

- первичные измерительные преобразователи (датчики) для преобразования физических величин в унифицированные электрические сигналы;
- промежуточные измерительные преобразователи;
- барьеры искрозащиты;
- кабельные линии связи;
- измерительно-вычислительный комплекс на основе программируемых контроллеров Simatic S7-300, Simatic S7-400, устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET200;
- программный пакет PCS (STEP7, WINCC) фирмы SIEMENS;
- IBM- совместимые промышленные компьютеры;
- Руководство по эксплуатации;
- Методика поверки МП 2211-0024-2008;
- Методики поверки (калибровки) первичных и промежуточных измерительных преобразователей.

## ПОВЕРКА

Поверка системы измерительной ИС19/6 осуществляется в соответствии с документом "Система измерительная установки 19/6 ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" ИС 19/6. Методика поверки" МП 2211-0024-2008, разработанным и утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в августе 2008 г.



Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей;
- калибратор процессов многофункциональный FLUKE 726, фирма «Fluke Corporation», США;
- калибратор многофункциональный MC5-R, фирма «OY BEAMEX AB», Финляндия.

Межповерочный интервал ИС 19/6 – 1 год.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
2. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16} \dots 30$  А.
3. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
4. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
5. МИ 2439-97 ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.
6. Техническая документация ОАО "ЛУКОЙЛ – Нижегороднефтеоргсинтез".

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

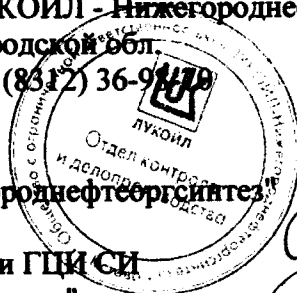
Тип "Системы измерительной установки 19/6 ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" ИС19/6 зав.№ 19/6-ПНБ-2008 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в процессе эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Все первичные измерительные преобразователи, используемые во взрывоопасной среде, имеют необходимые разрешения на применение.

Изготовитель – ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез"  
607650 г. Кстово Нижегородской обл.  
тел. (8312) 36-38-36, факс (8312) 36-9111

Главный метролог  
ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез"

Руководитель лаборатории ГЦИ СИ  
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



В.В. Терентьев

В.П. Пиастро