



**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП  
"ВНИИМ им Д.И. Менделеева"

Н.И.Ханов  
" 25 " 12 2008 г.

<p>Система измерительная установки Г-24 ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" ИС Г-24</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39719-08</u> Взамен № _____</p>
--	--

Изготовлена по технической документации ООО "ЛУКОЙЛ -  
Нижегороднефтеоргсинтез". Заводской номер Г-24-ПСМ-2008

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система измерительная установки Г-24 ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" (далее – ИС Г-24) предназначена для измерения и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, уровня, расхода, расхода с сужающими устройствами, температуры, содержания кислорода в газах, напряжения и силы 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 Г-24 используется в составе распределенной системы управления технологическим процессом гидроочистки масел в ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез".

ИС Г-24 размещена в ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез", г. Кстово Нижегородской области.

### ОПИСАНИЕ

Конструктивно ИС Г-24 состоит из следующих компонентов:

- 311 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;

- кабельных линий связи;

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

- программного пакета PCS (STEP7, WINCC) фирмы SIEMENS, который используется для управления технологическим процессом и отображения действительных значений технологических параметров в единицах физических величин;

- рабочих станций операторов, укомплектованных IBM-совместимыми промышленными компьютерами.

Система ИС Г-24 осуществляет:

- измерение и отображение значений технологических параметров процесса гидроочистки масел;
- автоматическую обработку информации, определение значений параметров по измеренным сигналам;
- 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 от 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 (STEP 7 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 через барьеры искрозащиты поступают на устройства управления.

Информация об измеряемых параметрах технологического процесса представляется на мнемосхемах мониторов ИС Г-24 (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 Г-24 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений			Состав ИК					
			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			
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений					основной	в рабочих условиях
<b>ИК давления (разряжения, давления-разряжения, избыточного давления)</b>								
± 0,7 %	±0,8%	-125...0 Па	Датчик давления Метран-100 (±0,2%) Госреестр №22235-08	Барьер искрозащиты Корунд-М4	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0			
±0,7 %	±0,8%	-100...60 кПа (-1,0...0,6 кгс/см <sup>2</sup> )	Датчик давления Метран-43 (±0,2%) Госреестр №19763-05	Барьер искрозащиты Корунд-М4				
± 0,7 %	±0,8%	0...6 МПа (0...60 кгс/см <sup>2</sup> ) (с поддиапазонами)	Датчик давления Метран-43 (±0,2%) Госреестр №19763-05  Преобразователь давления измерительный EJA530A (± 0,2%), Госреестр №14495-00	Барьер искрозащиты Корунд-М4	± 0,60%	± 0,68%		
± 0,75%	±0,85%	0...6 МПа (0...60 кгс/см <sup>2</sup> ) (с поддиапазонами)	Преобразователь давления измерительный APC 2000 (± 0,3 %) Госреестр №21025-06	Барьер искрозащиты Корунд-М4				
±0,3 %	±0,4%	0...6 МПа (0...60 кгс/см <sup>2</sup> ) (с поддиапазонами)	Датчик давления Метран-43 (±0,2%) Госреестр №19763-05	Барьер искрозащиты μZ631	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0			
±0,35 %	±0,4%	0...6 МПа (0...60 кгс/см <sup>2</sup> ) (с поддиапазонами)	Преобразователь давления измерительный APC 2000 (±0,3 %) Госреестр №21025-06	Барьер искрозащиты μZ631	± 0,05%	± 0,13%		
<b>ИК уровня</b>								
± 0,7 %	±0,8%	0...100 %	Датчик давления Метран-43 (±0,2%) Госреестр №19763-05	Барьер искрозащиты Корунд-М4	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0			
± 0,8%	±0,9%	0...100 %	Преобразователь давления измерительный APR 2200 (± 0,4 %) Госреестр №21025-06	Барьер искрозащиты Корунд-М4				

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений			Состав ИК			
			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	
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений			основной	в рабочих условиях
<b>ИК уровня</b>						
± 0,75 %	±0,85 %	0...100 %	Преобразователь давления измерительный APR 2000 (± 0,3 %) APR 2200 (± 0,3 %) Госреестр №21025-06	Барьер искрозащиты Корунд-М4	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0	
±0,9 %	±0,95%	0...100%	Датчик уровня буйковый цифровой ЦДУ-01 (± 0,5%), Госреестр №21285-04	Барьер искрозащиты Корунд-М4	± 0,60%	± 0,68%
<b>ИК расхода</b>						
± 1,1%	±1,1%	0...32 м <sup>3</sup> /ч (с поддиапазонами)	Расходомер UFM 3030 (± 1,0%) Госреестр №32562-06	Барьер искрозащиты μZ631	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0 ± 0,05 %      ± 0,13%	
± 1,3%	±1,35%	0...32 м <sup>3</sup> /ч (с поддиапазонами)	Расходомер UFM 3030 (± 1,0%) Госреестр №32562-06	Барьер искрозащиты Корунд-М4	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0 ± 0,60%      ± 0,68%	
<b>ИК расхода с сужающими устройствами</b>						
±4%...5% измеряемой величины	±4%...5% измеряемой величины	0... 125 м <sup>3</sup> /ч (с поддиапазонами)	Сужающее устройство- диафрагма с угловым отбором давления по ГОСТ 8.586.2-2005	Преобразователь давления измерительный APR 2000 (± 0,3 %) Госреестр №21025-06  Барьер искрозащиты μZ631	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0  ±0,05%      ±0,13%	
			Специальное сужающее устройство – диафрагма с коническим входом по РД 50-411-83			

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		
					основной	в рабочих условиях	
<b>ИК расхода с сужающими устройствами</b>							
±4 %...5% измеряемой величины	±4 %...5% измеряемой величины	0...8000 кг/ч (с поддиапазонами)  0... 12500 м <sup>3</sup> /ч (с поддиапазонами)	Сужающее устройство - диафрагма с угловым отбором давления по ГОСТ 8.586.2-2005;	Датчик давления Метран-43 (±0,2%) Госреестр №19763-05 Барьер искрозащиты Корунд-М4	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0	±0,60%	±0,68%
				Преобразователь давления измерительный EJX110A (± 0,2%), Госреестр № 28456-04 Барьер искрозащиты Корунд-М4			
				Преобразователь давления измерительный EJA110A (± 0,2%), Госреестр №14495-00 Барьер искрозащиты Корунд-М4			
				Преобразователь разности давлений измерительный APR 2000 (ПГ± 0,3 %) Госреестр №21025-06 Барьер искрозащиты Корунд-М4			
<b>ИК содержания кислорода в газе</b>							
± 0,5% объемной доли O <sub>2</sub>	± 0,5% объемной 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	Барьер искрозащиты μZ631	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0	±0,05%	±0,13%
<b>ИК температуры</b>							
±3,3 °C	± 3,7 °C	0...100 °C 0...150 °C 0...200 °C 0...300 °C	Преобразователь термоэлектри- ческий кабельный КТХК типа L, кл.2 Госреестр № 13757-04	Барьер искрозащиты μZ660	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7PF11-0AB0 с внешней компенсацией с помощью термопреобразователя сопротивления платинового ТСПТ 301 кл. В Госреестр №16795-03	± 1,0 °C	± 1,6 °C

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений			Состав ИК					
			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			
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений					основной	в рабочих условиях
<b>ИК температуры</b>								
±4,3 °C	±5,3 °C	0...100 °C	Преобразователь термоэлектрический кабельный КТХА типа К, кл.2 Госреестр № 13757-04  ±2,5 °C	Барьер искрозащиты Корунд-М4	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0  ±3,0 °C <sup>3)</sup>   ±4,1 °C <sup>3)</sup>			
±10,0 °C	±10,5 °C	0...1100 °C					±8,25 °C	
±4,3 °C	±5,3 °C	0...100 °C	Преобразователь термоэлектрический КТХК кабельный типа L, кл.2 Госреестр № 13757-04  ±2,5 °C	Барьер искрозащиты Корунд-М4	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0  ±3,0 °C <sup>3)</sup>   ±4,1 °C <sup>3)</sup>			
		0...200 °C						
±5,0 °C	±5,6 °C	0...400 °C					±3,0 °C	
±6,0 °C	±7,0 °C	0...600 °C	±4,5 °C					
<b>ИК силы переменного тока</b>								
±0,9%	±0,95%	0...50 A 0...100 A 0...200 A 0...600 A	Преобразователь измерительный активный Simeas T (±0,5%) Госреестр №32429-06	Барьер искрозащиты Корунд-М4	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0  ±0,60%   ±0,68%			

Наименование ИК,			Состав ИК			
			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	
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений				основной
<b>ИК напряжения переменного тока</b>						
$\pm 0,9\%$	$\pm 0,95\%$	0...400 В 0...24000 В	Преобразователь измерительный активный Simeas T ( $\pm 0,5\%$ ) Госреестр №32429-06	Барьер искрозащиты Корунд-М4	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7KF02-0AB0	$\pm 0,60\%$ $\pm 0,68\%$
<b>ИК вывода аналоговых сигналов управления</b>						
$\pm 0,4\%$	$\pm 0,7\%$	4...20 мА (0 ... 100% открытия (закрытия) клапанов)	-	Барьер искрозащиты Корунд-М4	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль вывода 6ES7332-5HD00-0AB0	$\pm 0,40\%$ $\pm 0,70\%$
$\pm 0,2\%$	$\pm 0,55\%$	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 термопары указанных каналов нормируется с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

4) Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры выше 333°C: приведены для верхнего значения диапазона измерений.

5) Пределы допускаемой основной погрешности ИК напряжения и силы переменного тока приведены без учета погрешностей измерительных трансформаторов.

6) Пределы допускаемых погрешностей модулей ввода/вывода в ИК с барьерами искрозащиты Корунд-М4 приведены в виде суммарной погрешности компонентов "модуль+ барьер".

## 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.....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, не менее..... 10

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

Потребляемая мощность, кВА, не более ..... 2,5

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

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

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы измерительной ИС Г-24 и типы отдельных ее компонентов определяются формуляром 1655-7900-ФО

В комплект поставки 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 МП2211-0026-2008

## ПОВЕРКА

Поверка системы измерительной ИС Г-24 осуществляется в соответствии с документом "Система измерительная установки Г-24 ООО "ЛУКОЙЛ - Нижнегороднефтеоргсинтез" ИС Г-24.



Методика поверки" МП2211-0026-2008, разработанным и утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в декабре. 2008 г. и входящим в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей;

- калибратор процессов многофункциональный FLUKE 726 фирмы «Fluke Corporation» США;

-калибратор многофункциональный MC5-R фирмы «OY BEAMEX AB», Финляндия,

Межповерочный интервал – 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 Г-24 ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" ИС Г-24 зав.№ Г-24-ПСМ-2008 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства, в процессе эксплуатации и после ремонта согласно государственными поверочным схемам.

Все 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) 36-98-70

Главный метролог

ООО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез"

Руководитель лаборатории ГЦИ СИ ФГУП

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



В.В.Терентьев

В.П. Пиastro