

СОГЛАСОВАНО



Заместитель руководителя ГЦИ СИ
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

В.С. Александров
2007 г.

| | |
|--|---|
| <p>Система измерительная PCY установки производства серной кислоты ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" ИС УСК</p> | <p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>35119-07</u></p> |
|--|---|

Изготовлена по технической документации ОАО "ЛУКОЙЛ -
Нижегороднефтеоргсинтез". Заводской номер УСК-36-2007.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система измерительная PCY установки производства серной кислоты ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" (далее – ИС УСК) предназначена для измерения и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, уровня, расхода, расхода с сужающими устройствами, активности ионов водорода, электропроводности, температуры, 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 УСК используется в составе распределенной системы управления технологическим процессом производства серной кислоты ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез". ИС УСК размещена в ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез", г. Кстово Нижегородской области.

ОПИСАНИЕ

Конструктивно ИС УСК состоит из следующих компонентов:

- 560 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;
- кабельных линий связи;
- программируемых контроллеров Simatic S7-400, производящих обработку информации с целью управления процессом производства и решения конкретных задач;
- программных компонентов STEP7 V.5, WinCC V.5 фирмы SIEMENS, которые используются для управления технологическим процессом и отображения действительных значений технологических параметров в единицах физических величин;
- рабочих станций операторов, укомплектованных IBM- совместимыми промышленными компьютерами.

Система измерительная ИС УСК осуществляет:

- измерение и отображение значений технологических параметров процесса производства серной кислоты;
- 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 с первичных измерительных преобразователей поступают на входы барьеров искрозащиты и затем 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 в сигналы управления в виде силы постоянного тока стандартного диапазона.

Информация об измеряемых параметрах технологического процесса представляется на мнемосхемах мониторов ИС УСК (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 измерительной ИС УСК 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 |
| ИК давления | | | | | | | |
| ±0,1% | ±0,17% | 0...6 МПа (0...60 кгс/см ²) (с поддиапазонами) 0...16кПа (0...1600 кгс/м ²) | Преобразователь давления измерительный EJA530A (± 0,075%), Госреестр № 14495-00 | Пассивный энергетический барьер искрозащиты ELKONμZ631 | Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0 | | |
| ±0,1% | ±0,15% | 0...6 МПа (0...60 кгс/см ²) (с поддиапазонами) 0...16кПа (0...1600 кгс/м ²) | Преобразователь давления измерительный EJX430A (± 0,04%), Госреестр № 28456-04 | -«- | | | |
| ±0,12% | ±0,18% | 0...6 МПа (0...60 кгс/см ²) (с поддиапазонами) | Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII -7MF 4033 (±0,1%) Госреестр № 30883-05 | -«- | | ± 0,05% | ± 0,13% |
| ±0,23 % | ±0,26% | 0...6 МПа (0...60 кгс/см ²) (с поддиапазонами) 0...25кПа (0...2500 кгс/м ²) (с поддиапазонами) | Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII -7MF 4033 (±0,2%) Госреестр № 30883-05 | -«- | | | |

| ИК уровня | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|---|--|---|--|--|---------|---------|
| ±0,1% | ±0,15% | 0...100 % (-900...900 мм) | Преобразователь давления измерительный EJX110A (± 0,04%), Госреестр № 28456-04 | Пассивный энергетический барьер искрозащиты ELKONμZ631 | Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0 | | | |
| ±0,12% | ±0,18% | 0...100 % | Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF 4433 (±0,1%) Госреестр № 30883-05 | -«- | | | | |
| ±3,5 мм ±3,6 мм ±3,7 мм | ±4,4 мм ±5,0 мм ±5,4 мм | 0...2000 мм 0...2650 мм 0...3000 мм | Уровнемер бесконтактный микроволновый VEGAPULS 63 (± 3 мм), Госреестр №27283-04 Уровнемер радарный VEGAPULS 42(±3 мм) Госреестр № 21092-03 | -«- | | | ± 0,05% | ± 0,13% |
| ±11,1 мм ±11,1 мм | ±11,6 мм ±11,8 мм | 0...2600 мм 0...3000 мм | Уровнемер бесконтактный микроволновый VEGAPULS 65 (± 10 мм) Госреестр №27283-04 Уровнемер радарный VEGAPULS 53 (±10 мм) Госреестр № 19167-03 | -«- | | | | |
| ±5,5 мм ±5,6 мм ±5,5 мм | ±5,7 мм ±6,3 мм ±5,6 мм | 500...1500 мм 500... 2700 мм 0...630 мм | Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 61(±5 мм), VEGAFLEX 66(±5 мм), Госреестр № 27284-04 | -«- | | | | |

| ИК расхода | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|--|---|---|---|---------|---------|
| ± 1,1% | ± 1,11% | 0...1000 м ³ /ч | Вихревой расходомер Prowirl (± 1,0%), Госреестр №15202-04 | Пассивный энергетический барьер искрозащиты ELKONμZ631 | Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0 | | |
| ± 1,65% | ± 1,7% | 0...1200 м ³ /ч | Вихревой расходомер YEWFL0 DY (± 1,5%), Госреестр №17675-04 | -«- | ± 0,05% | ± 0,13% | |
| ИК расхода с сужающими устройствами | | | | | | | |
| ±5 % измеряемой величины | ±5 % измеряемой величины | 0...63 т/ч (с поддиапазонами) 0... 16000 м ³ /ч (с поддиапазонами) | Сужающее устройство - диафрагма с угловым отбором давления по ГОСТ 8.563-97; | Преобразователь разности давлений измерительный EJX 110A (± 0,04%), Госреестр № 28456-04 EJA 110A (± 0,075%), Госреестр № 14495-00 SITRANS P DSIII-7MF 4433 (±0,1%;±0,2%;) Госреестр № 30883-05 Пассивный энергетический барьер искрозащиты ELKONμZ631 | Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0 ± 0,05% | | ± 0,13% |

| ИК температуры | | | | | |
|--------------------------------------|----------|--|--|--|--|
| ±3,2 °C | ± 4,0 °C | -50...100 °C 0...100 °C 0...150 °C 0...200 °C | Преобразователь термоэлектрический КТХА типа К, кл.2 Госреестр № 13757-04 (в канале компенсации температуры холодного спая используется элемент чувствительный платиновый технический ЧЭПТ Госреестр №14639-05 (± 0,5 °C) | Пассивный энергетический барьер искрозащиты ELKONμZ631; Пассивный энергетический барьер искрозащиты БИЗ-9712-2К | Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7PF10-0AB0 |
| ±3,7 °C | ±4,4 °C | 0...400 °C | ±2,5 °C | | |
| ±5,2 °C | ± 5,7 °C | 0...600 °C | ±3,0 °C | | ± 1,5 °C |
| ±6,8 °C | ± 7,2 °C | 0...800 °C | ±4,5 °C | | ±2,6 °C |
| | | | ±6,0 °C | | |
| ИК активности ионов водорода | | | | | |
| ±0,06 pH | ±0,06 pH | 2...12 pH | Анализатор жидкости промышленный серии 20, модель 2530 (±0,05 pH) Госреестр № 21895-01 | Пассивный энергетический барьер искрозащиты ELKONμZ631 | Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0 |
| | | | | | ± 0,05% |
| | | | | | ±0,13% |
| ИК электропроводности серной кислоты | | | | | |
| ±2,2 % | ±2,2 % | 0...100 мСм/м 0...150 °C | Измеритель электропроводности индуктивный серии 20, модель 2752 (± 2%) Госреестр № 22021-01 | - | Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0 |
| | | | | | ± 0,05% |
| | | | | | ±0,13% |

| ИК вывода аналоговых сигналов управления | | | | | | |
|--|--------------|---|--|---|--|--|
| $\pm 0,3\%$ | $\pm 0,6\%$ | 4...20 мА (0...100% открытия (закрытия) клапанов) | | Пассивный энергетический барьер искрозащиты S2Ex -SB | Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль вывода 6ES7332-5HD01-0AB0 $\pm 0,3\%$ $\pm 0,6\%$ | |
| $\pm 0,15\%$ | $\pm 0,55\%$ | | | | Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль вывода 6ES7332-5TB00-0AB0 $\pm 0,15\%$ $\pm 0,55\%$ | |
| ИК силы переменного тока | | | | | | |
| $\pm 0,8\%$ | $\pm 0,8\%$ | 0...300 А 0...500 А | Трансформатор тока ТРУ4 кл.0,5 Госреестр №17085-98 | Активный преобразователь электрических величин Simeas T ($\pm 0,5\%$) Госреестр №32429-06 | Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7NF10-0AB0 $\pm 0,05\%$ $\pm 0,13\%$ | |

Примечание. 1. В таблице указаны значения пределов допускаемой приведенной, относительной или абсолютной погрешности в зависимости от типа измерительного компонента системы.

2. Допускается замена первичных измерительных преобразователей на аналогичные, прошедшие испытания для целей утверждения тип с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на ОАО "ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа Система измерительная РСУ установки производства серной кислоты ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" ИС УСК как его неотъемлемая часть.

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

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/с².

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 более0,1

Срок службы, лет, не менее..... 10

Напряжение электропитания (230 ±23) В переменного тока частотой (50±1) Гц

Потребляемая мощность, кВА, не более 2

Габаритные размеры отдельных блоков , мм,2000×1000×500

150×200×200

Масса отдельных блоков системы, кг,100

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы измерительной ИС УСК и типы отдельных ее компонентов определяются формуляром 567669/568506 -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 и Simatic S7-400:
 - программные компоненты STEP7 V.5, WinCC V.5 фирмы SIEMENS;
 - IBM- совместимые промышленные компьютеры;
 - Руководство по эксплуатации;
 - Методика поверки МП 2211-0012-2007.

ПОВЕРКА

Поверка системы измерительной ИС УСК осуществляется в соответствии с документом "Система измерительная РСУ установки производства серной кислоты ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" ИС УСК. Методика поверки" МП 2211-0012-2007, разработанным и утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в мае 2007 г. и входящим в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей;
- калибратор многофункциональный TRX-IIR, фирма "Druck", Нидерланды, Госреестр №18087-04.

Межповерочный интервал для первичных измерительных и промежуточных преобразователей – в соответствии с нормативной документацией по их поверке.

Межповерочный интервал для вторичной ("электрической") части ИК - 2 года.

Свидетельство о поверке ИС УСК оформляется ежегодно на основании действующих свидетельств о поверке измерительных компонентов.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 8.027 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
2. ГОСТ 8.022 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 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
4. ГОСТ Р 8.596 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
5. МИ 2439 ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.
6. Техническая документация ОАО "ЛУКОЙЛ – Нижегороднефтеоргсинтез".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип "Системы измерительной РСУ установки производства серной кислоты ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" ИС УСК зав.№ УСК-36-2007 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 – ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез"
607650 г. Кстово Нижегородской обл.
тел. (8312) 36-38-36, факс (8312) 36-98-70

Главный метролог
ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез"

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



В.В. Терентьев

В.П. Пиастро