

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ и ПАЗ установки получения бензинов кислотным алкилированием производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПБКА

### Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ и ПАЗ установки получения бензинов кислотным алкилированием производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПБКА (далее – ИС УПБКА) предназначена для измерений, регистрации, обработки, контроля, хранения и индикации параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, расхода газообразных и жидких сред с сужающими устройствами (разности давлений на стандартном сужающем устройстве – диафрагме по ГОСТ 8.568.2-2005, на специальном сужающем устройстве – по РД 50-413-83), температуры, дозрывных концентраций горючих газов, расхода газообразных и жидких сред, уровня жидких сред, плотности, содержания кислорода в газе, содержания окиси углерода в газе, содержания водорода в газе, содержания окиси углерода, двуокиси углерода в водородо-содержащем газе, содержания изобутана, бутана, изопентана, пентана, пропана, водорода, содержание серы в бутане, содержания ионов фторида в воде, активности ионов водорода, электропроводности воды, конденсата, полимера, содержания влаги); формирования сигналов управления и регулирования; прием и обработку, формирование выходных дискретных сигналов; выполнения функций сигнализации по установленным пределам и противоаварийной защиты.

### Описание средства измерений

ИС УПБКА построена на базе:

- резервированных контроллеров С300 системы измерительно-управляющей Experion PKS (Госреестр № 17339-12) фирмы «Honeywell»;
- контроллеров SIMATIC S7-300 (Госреестр № 15772-11) с модулями аналогового ввода-вывода в составе АСУ блока охлаждения воды.

Измерительные каналы (далее – ИК) ИС УПБКА состоят из следующих основных компонентов:

- первичных измерительных преобразователей (датчиков) для преобразования физических величин в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока;
- промежуточных преобразователей для преобразования сигналов от первичных измерительных преобразователей в унифицированные сигналы силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА и для искрозащиты;
- контроллеров с измерительными модулями ввода/вывода;
- рабочих станций оператора;
- серверов.

Система выполняет измерительные, информационные и управляющие функции АСУТП, а также функции противоаварийной защиты:

- Автоматизированный сбор и первичная обработка технологической информации;
- Автоматический контроль состояния технологического процесса с предупредительной сигнализацией при выходе технологических параметров за установленные границы;
- Управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- Дистанционное и автоматическое управление всем вспомогательным оборудованием и исполнительными механизмами технологического процесса;

- Автоматическое отображение информации о технологическом процессе в реальном режиме времени на мониторах операторских станций в виде графиков, мнемосхем, таблиц, гистограмм и т.п.;
- Автоматическое представление информации о предупредительных и аварийных ситуациях посредством звуковой и цветовой сигнализации;
- Автоматическое формирование отчетов и режимных листов по заданной форме и вывод их на печать по расписанию и по запросу;
- Представление информации о состоянии противоаварийной защиты, сигнализация и регистрация срабатывания противоаварийной защиты;
- Автоматическая обработка, регистрация и хранение информации, вычисление усредненных, интегральных и удельных показателей;
- Автоматизированная передача данных в общезаводскую сеть предприятия;
- Контроль работоспособности состояния комплекса технических средств, включая входные и выходные электрические цепи полевого оборудования;
- Диагностика и выдача сообщений по отказам всех элементов комплекса технических средств.

**Программное обеспечение (ПО) ИС УПБКА** состоит из программного обеспечения контроллеров и ПО верхнего уровня - SCADA-системы.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО ИС УПБКА	Experion PKS	V 311.2	По номеру версии	-
ПО ИС блока охлаждения воды	SIMATIC STEP 7	V 5.4+SP4	По номеру версии	-

Все метрологически значимые вычисления выполняются ПО контроллеров, метрологические характеристики которых нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

Программное обеспечение контроллеров позволяет выполнять: конфигурирование и настройку параметров модулей контроллера, конфигурирование параметров связи; программирование задач пользователя; установку парольной защиты от несанкционированного доступа.

ПО верхнего уровня - SCADA - не является метрологически значимым, так как его функциями является отображение и архивирование полученной информации от контроллеров.

Программные средства верхнего уровня - SCADA- содержат:

- серверную часть для сбора и передачи информации контроллеров;
- клиентскую часть, устанавливаемую на АРМ, обеспечивающую визуализацию параметров;
- инженерную станцию для изменения технологического программного обеспечения, конфигурирования ИК и оборудования.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров ИК от несанкционированного доступа в ПО ИС УПБКА предусмотрен многоступенчатый физический контроль доступа (запираемые шкафы, доступ к которым требует авторизации) и программный контроль доступа (шифрование данных и доступ по паролю с регистрацией успеха и отказа в доступе) с уровнем «С» защиты ПО по МИ 3286-2010.

Сервера, рабочие станции, контроллеры ИС УПБКА поддерживают синхронизацию внутренних часов реального времени с источником точного времени - сервером точного времени.

## Метрологические и технические характеристики системы

ИС УПБКА содержит измерительные каналы следующих видов:

1. Каналы измерения температуры с термопарами:
  - преобразователи термоэлектрические: КТХА (Госреестр №36765-09), ТС10-В тип К (Госреестр №48012-11), ТС40 тип К (Госреестр №24963-06), ТС мод. 200 тип К (Госреестр №24963-06);
  - преобразователь измерительный MTL 4575 (Госреестр № 39587-08);
  - модуль аналогового ввода СС-РАIX01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.
2. Каналы измерения температуры с термопарами:
  - датчик температуры 248, (с НСХ К) (Госреестр № 28033-05), датчик температуры 644, (с НСХ К) (Госреестр № 39539-08),
  - преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
  - модуль аналогового ввода СС-РАIH01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.
3. Каналы измерения температуры с термопреобразователями сопротивления:(Pt100):
  - термопреобразователь сопротивления с пленочными чувствительными элементами ТСП Метран-246 (Госреестр № 26224-07), термометр сопротивления платиновый серии 65 (Госреестр № 22257-11) кл. допуск В, датчик температуры КДТ-50 (Госреестр № 30261-05);
  - преобразователь измерительный MTL 4575 (Госреестр № 39587-08);
  - модуль аналогового ввода СС-РАIX01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.
4. Каналы измерения температуры с термопреобразователями сопротивления:
  - термопреобразователь сопротивления Pt100, кл. допуск А с преобразователем измерительным ввода-вывода PR 5333В (Госреестр № 30104-06),
  - преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) KFD2-STC4-Ex1 (Госреестр № 39587-08);
  - модуль аналогового ввода 6ES7 331-7NF00-0AB0 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера SIMATIC S7-300 (Госреестр № 39587-08).
5. Каналы измерения температуры с термопреобразователями сопротивления:
  - термопреобразователь сопротивления TR66, Pt100, кл. допуск А (Госреестр № 49519-12) с преобразователем измерительным iTemp TMT 182 (Госреестр № 26240-03),
  - преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) KFD2-STC4-Ex1 (Госреестр № 39587-08);
  - модуль аналогового ввода 6ES7 331-7NF00-0AB0 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера SIMATIC S7-300 (Госреестр № 39587-08).
6. Каналы измерения температуры с термопреобразователями сопротивления:(Pt100):
  - термопреобразователь сопротивления платиновый Minco, Pt100, кл. допуск А с преобразователем измерительным серии TH, мод. TH102 (Госреестр № 18527-09),
  - модуль аналогового ввода 6ES7 331-7NF00-0AB0 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера SIMATIC S7-300 (Госреестр № 39587-08).
7. Каналы измерения уровня:
  - преобразователь давления измерительный EJX110А (Госреестр № 28456-09); измеритель микроимпульсный Levelflex М мод.FMR 45(Госреестр №26355-09); датчик уровня буй-

ковый цифровой ЦДУ-01( Госреестр № 21285-10); комплекс радиоизотопный измерения уровня и плотности Gammapilot М мод. FMG 60( Госреестр № 27516-09);

- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода CC-PAIH01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

8. Каналы измерения уровня:

- уровнемер ультразвуковой Prosonic М FMU41 ( Госреестр №17670-08);
- преобразователь измерительный (барьер искрозащиты) KFD2-STC4-Ex1 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода 6ES7 331-7NF00-0AB0 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера SIMATIC S7-300 (Госреестр № 39587-08).

9. Каналы измерения давления, разности давлений:

- первичные измерительные преобразователи: преобразователи давления измерительные EJX430A (Госреестр № 28456-09), преобразователи давления измерительные EJX110A (Госреестр № 28456-09), преобразователи давления измерительные EJX310A (Госреестр № 28456-09), преобразователь давления измерительный 3051TG (Госреестр № 14061-10); преобразователь давления измерительный Cerabar М мод. PMP41 (Госреестр №41560-09);
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода CC-PAIH01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

10. Каналы измерения давления:

- первичные измерительные преобразователи: преобразователи давления измерительные EJX430A (Госреестр № 28456-09);
- преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) KFD2-STC4-Ex1 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода 6ES7 331-7NF00-0AB0 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера SIMATIC S7-300 (Госреестр № 39587-08).

11. Каналы измерения дозрывных концентраций горючих газов:

- датчик оптический Polytron 2IR (Госреестр № 46044-10), датчик электрохимический Polytron 7000 (Госреестр № 31132-06), датчик термокаталитический Polytron 2XP Ex (Госреестр № 22782-02);
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода CC-PAIH01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

12. Каналы измерения содержания кислорода в газе

- газоанализатор Thermoх WDG-IV (Госреестр № 38307-08);
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода CC-PAIH01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

13. Каналы измерения содержания окиси углерода в газе

- газоанализатор Thermoх WDG-IV (Госреестр № 38307-08) ;
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода CC-PAIH01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

14. Каналы измерения содержания водорода в газе

- газоанализатор ХМТС (Госреестр № 14776-02);
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода СС-РАИН01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

15. Каналы измерения содержания окиси углерода в водородосодержащем газе

- газоанализатор Teledyne 7600 (Госреестр № 37560-08);
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода СС-РАИН01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

16. Каналы измерения содержания двуокиси углерода в водородосодержащем газе

- газоанализатор Teledyne 7600 (Госреестр № 37560-08);
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода СС-РАИН01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

17. Каналы измерения содержания изобутана, бутана, изопентана, пентана, пропана, водорода

- Хроматограф газовый GC-1000 Mark II (Госреестр № 14888-06);
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода СС-РАИН01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

18. Каналы измерения содержания серы в бутане

- Анализатор общей серы в нефтепродуктах промышленный мод. С6200S (Госреестр № 46394-11);
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода СС-РАИН01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

В составе ИС УБКА содержатся: каналы измерения содержания влаги в пропан-пропиленовой фракции с гигрометром точки росы Michell Instruments мод. Transmet (Госреестр № 31015-06), вторичная электрическая часть (ВИК) которых состоит из преобразователя измерительного MTL 4544 и модуля аналогового ввода СС-РАИН01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА, и каналы измерения плотности с профилометром SmartScan S-3910, вторичная электрическая часть (ВИК) которых состоит из модуля аналогового ввода СС-РАИН01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА. Границы интервала основной погрешности для этих ИК определяются отдельными методами измерений.

19. Каналы измерения содержания ионов фторида в воде

- Анализатор жидкости ионоселективный модель 8231 (Госреестр № 41304-09);
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода СС-РАИН01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

20. Каналы измерения электропроводности, воды, конденсата, полимера

- Анализатор жидкости модель 5081 (Госреестр № 27087-10);
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода СС-РАИН01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

21. Каналы измерения активности ионов водорода, электропроводности воды:

- анализатор жидкости Liquiline M CM 42 (Госреестр № 32917-09);
- преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) KFD2-STC4-Ex1 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода 6ES7 331-7NF00-0AB0 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера SIMATIC S7-300 (Госреестр № 39587-08).

22. Каналы измерения расхода:

- первичные измерительные преобразователи: расходомер электромагнитный AD-MAG мод. AXF (Госреестр №17669-09), расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFLORDY (Госреестр № 17675-09), расходомер-счетчик Deltator DO65 (Госреестр № 29675-08), ротаметр RAMC (Госреестр №27053-09), счетчик-расходомер массовый RO-TAMASS мод. RCCT, RCCS(Госреестр № 27054-09);
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода CC-PAIH01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера C300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

23. Каналы измерения расхода:

- первичные измерительные преобразователи: расходомер электромагнитный Promag 50P (Госреестр №14589-09), преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) KFD2-STC4-Ex1 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода 6ES7 331-7NF00-0AB0 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера SIMATIC S7-300 (Госреестр № 39587-08).

24 Каналы измерения расхода:

- первичные измерительные преобразователи: расходомер-счетчик жидкости мод.ХМТ868 (Госреестр № 17675-09);
- модуль аналогового ввода 6ES7 331-7NF00-0AB0 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера SIMATIC S7-300 (Госреестр № 39587-08).

25. Каналы измерения расхода с сужающими устройствами:

- диафрагма с угловым или фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, диафрагма сегментная, диафрагма с коническим входом по РД 50-411-83;
- промежуточные измерительные преобразователи: преобразователь разности давлений измерительный EJX110A (Госреестр № 28456-09);
- преобразователь измерительный MTL 4544 (Госреестр № 39587-08);
- модуль аналогового ввода CC-PAIH01 с входным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера C300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

26. Каналы выводов аналоговых сигналов управления:

- барьер искрозащиты MTL 4549C;
- модуль аналогового вывода CC-PAOH01 с выходным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера C300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS.

27. Каналы выводов аналоговых сигналов управления:

- модуль аналогового вывода 6ES7 332-7ND00-0AB0 с выходным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА контроллера SIMATIC S7-300 (Госреестр № 39587-08).

Основные метрологические характеристики измерительных каналов ИС УПБКА приведены в таблицах 2 - 10.

Таблица 2 - ИК температуры ИС УПБКА с контроллерами С300

Основные характеристики ИК			Основные характеристики компонентов ИК ИС				
Наименование ИК	Диапазоны измерений, °С	Границы интервала основной абсолютной погрешности ИК (с P=0,95), °С	Тип первичного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С		Модуль контроллера, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ВИК (см. примечание 8), °С
1	2	3	4	5		6	7
ИК температуры с термопарами	0 - 40	± 3,2	Преобразователь термо-электрический ТС10-В тип К ± 2,5 °С ±(0,0075·t) °С (для t > 333°С)	Преобразователь измерительный MTL 4575	± 1,4	СС-РАIX01 ± 0,075	± 1,4
	0 - 50	± 3,2			± 1,4		± 1,5
	0 - 60	± 3,2			± 1,4		± 1,5
	0 - 80	± 3,2			± 1,4		± 1,5
	0 - 100	± 3,2			± 1,4		± 1,5
	0 - 120	± 3,3			± 1,5		± 1,6
	0 -150	± 3,3			± 1,5		± 1,6
	0 - 170	± 3,3			± 1,5		± 1,6
	0 - 180	± 3,3			± 1,5		± 1,6
	0 - 200	± 3,3			± 1,5		± 1,7
	0 - 250	± 3,4			± 1,6		± 1,8
	0 - 300	± 3,4			± 1,6		± 1,8
	0 - 350	± 3,5			± 1,6		± 1,9
	0 - 500	± 4,7			± 1,7		± 2,1
ИК температуры с термопарами	0 - 100	± 3,2	Преобразователь термо-электрический ТС40 тип К, ± 2,5 °С	Преобразова-	± 1,4	СС-РАIX01	± 1,5
	0 - 60	± 3,2	Преобразователь термо-электрический ТС200 тип К		± 1,4		± 1,5
	0 - 90	± 3,2			± 1,4		± 1,5
	0 - 100	± 3,2			± 1,4		± 1,5
	0 - 120	± 3,3			Преобразова-		± 1,5

1	2	3	4	5		6	7
ИК температуры с термопарами	0 - 140	± 3,3	± 2,5 °C ± (0,0075·t) °C (для t > 333°C)	тель измерительный MTL 4575	± 1,5	± 0,075	± 1,6
	0 - 150	± 3,3			± 1,5		± 1,6
	0 - 180	± 3,3			± 1,5		± 1,6
	0 - 250	± 3,4			± 1,6		± 1,8
	0 - 300	± 3,4			± 1,6		± 1,8
	0 - 350	± 3,6			± 1,6		± 1,9
	-50 - 350	± 3,6			± 1,7		± 2,0
	0 - 1000	± 8,8			± 2,05		± 2,8
	0 - 1200	± 10,5			± 2,2		± 3,1
	0 - 100	± 3,2	Преобразователь термо- электрический КТХА тип К ± 2,5 °C		± 1,4		± 1,5
	0 - 100	± 1,7	Датчик температуры 644, ± 1,5 °C	Преобразова- тель измери- тельный MTL 4544	± 0,09 % от диап. изм.	СС-РАІН01 ± 0,075	± 0,2 (± 0,17 % от ди- ап. изм.)
	0 - 100	± 2,2	Датчик температуры 248, ± 2,0 °C	Преобразо- ватель измерительный MTL 4544	± 0,09 % от диап. изм.	СС-РАІН01 ± 0,075	± 0,2 (± 0,17 % от ди- ап. изм.)
	0 - 150	± 2,2					± 0,26 (± 0,17 % от ди- ап. изм.)
ИК температуры с термопреобра- зователями со- противления	0 - 100	от ± 0,4 до ± 0,91	Термометр сопротивле- ния платиновый серии 65 (Pt100) кл. допуска В ±(0,3+ 0,005 t ) °C	Преобразо- ватель измерительный MTL 4575	± 0,13	СС-РАІХ01 ± 0,075	± 0,21



1	2	3	4	5		6	7
ИК температуры с термопреобра- зователями со- противления	-50 – 120	от $\pm 0,51$ до $\pm 1,1$	Термопреобразователь сопротивления Метран-246 (Pt100) кл. допуска В $\pm (0,3 + 0,005 t ) ^\circ\text{C}$		$\pm 0,22$		$\pm 0,35$
	10-20	$\pm 0,1$	Датчик температуры КДТ-50 (Pt100) $\pm 0,5 \%$ от диап. изм.	-	-	СС-РАИH01 $\pm 0,075$	$\pm 0,01$
	10-26	$\pm 0,1$			-		$\pm 0,012$
	18-26	$\pm 0,1$			-		$\pm 0,01$

Таблица 3 - ИК уровня, давления ИС УПБКА с контроллерами С300

Основные характеристики ИК			Основные характеристики компонентов ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы интер- вала основной приведённой по- грешности ИК (с P=0,95), %	Тип первичного измери- тельного преобразова- теля, пределы допускае- мой основной приведён- ной погрешности, %	Тип промежуточного измери- тельного преобразователя, пределы допускаемой основ- ной приведённой погрешно- сти, %	Модуль контроллера, пределы до- пускаемой ос- новной приве- дённой по- грешности, %	Пределы до- пускаемой ос- новной приведённой погрешности ВИК (см. при- мечание 8), %
1	2	3	4	5	6	7
ИК уровня жидких сред	230 – 2830 мм 230 – 2930 мм 230 – 3230 мм 300 – 10300 мм 400 – 4500 мм 650 – 6100 мм 650 – 6700 мм	$\pm 0,23$ $\pm 0,22$ $\pm 0,2$	Уровнемер микроим- пульсный Levelflex M мод.FMR 45 $\pm 3$ мм (абс.)	Преобразователь измерительный MTL 4544 $\pm 0,09$	СС-РАИH01 $\pm 0,075$	$\pm 0,17$
	0 - 100 %	$\pm 0,6$				$\pm 0,17$

1	2	3	4	5	6	7
	0 - 100 %	$\pm 0,25$	Преобразователь давления измерительный EJX110A $\pm 0,15$			$\pm 0,17$
	0 - 100 %	$\pm 1,1$	Комплекс радиоизотопный измерения уровня и плотности Gammapiot M мод. FMG 60 $\pm 1$	-		$\pm 0,075$
ИК давления, разности давлений	0 - 0,1 МПа (0 - 1,0 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 0,25$	Преобразователь давления измерительный EJX430A $\pm 0,15$ %	Преобразователь измерительный MTL 4544 $\pm 0,09$	СС-РАИН01 $\pm 0,075$	$\pm 0,17$
	0 - 0,25 МПа (0 - 2,5 кгс/см <sup>2</sup> )					
	0 - 0,4 МПа (0 - 4 кгс/см <sup>2</sup> )					
	0 - 0,6 МПа (0 - 6 кгс/см <sup>2</sup> )					
	0 - 1 МПа (0 - 10 кгс/см <sup>2</sup> )					
	0 - 1,6 МПа (0 - 16 кгс/см <sup>2</sup> )					
	0 - 2,5 МПа (0 - 25 кгс/см <sup>2</sup> )					
	0 - 4 МПа (0 - 40 кгс/см <sup>2</sup> )					
	0 - 6 МПа (0 - 60 кгс/см <sup>2</sup> )					
	0 - 10 МПа (0 - 100 кгс/см <sup>2</sup> )					

1	2	3	4	5	6	7
ИК давления, разности давлений	-0,1 – 0,15 МПа (-1 – 1,5 кгс/см <sup>2</sup> )	± 0,25	Преобразователь давления измерительный EJX310A  ±0,15	Преобразователь измерительный MTL 4544  ±0,09	СС-РАИH01 ± 0,075	± 0,17
	-0,1 – 0,5 МПа (-1 – 5 кгс/см <sup>2</sup> )					
	-0,1 – 1,5 МПа (-1 – 15 кгс/см <sup>2</sup> )					
	-0,1 – 3,9 МПа (-1 – 39 кгс/см <sup>2</sup> )					
	0 - 16 кПа (0-16 кгс/см <sup>2</sup> ) 0 – 100 кПа (0-1,0 кгс/см <sup>2</sup> ) 0 - 600 кПа (0 - 6 кгс/см <sup>2</sup> ) -0,3 – 0,3 кПа (-30 – 30 мм.вод.ст)	± 0,25	Преобразователь давления измерительный EJX110A ±0,15			± 0,17
	0 – 4 МПа (0 – 40 кгс/см <sup>2</sup> )	± 0,3	Преобразователь давления измерительный Cerabar M мод.РМР41 ± 0,2			± 0,17
	0 –0,16 МПа (0 – 1,6 кгс/см <sup>2</sup> )	± 0,25 %	Преобразователь давления измерительный 3051 ± 0,15			± 0,17
	0 – 0,25 МПа (0 – 2,5 кгс/см <sup>2</sup> )					
	0 – 0,6 МПа (0 – 6 кгс/см <sup>2</sup> )					

Таблица 4 - ИК дозврывных концентраций горючих газов и т.д. ИС УПБКА с контроллерами С300

Основные характеристики ИК			Основные характеристики компонентов ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы интервала основной погрешности ИК (с P=0,95)	Тип первичного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Модуль контроллера, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ВИК(см. примечание 8), %
1	2	3	4	5	6	7
ИК дозврывных концентраций горючих газов	0 - 100 % НКПР	± 8,8 % НКПР	Датчик оптический Polytron 2IR ± 8 % НКПР	Преобразователь измерительный MTL 4544 ± 0,09	СС-РАИН01 ± 0,075	± 0,17
	0 - 3 млн <sup>-1</sup> (0 - 3 ppm)	см. примечание 4)	Датчик электрохимический Polytron 7000 ± 20 % измеряемой величины			± 0,17
	0 - 100 % НКПР	± 5,5 % НКПР	Датчик термokatалитический Polytron 2XP Ex ± 5 % НКПР			± 0,17
ИК содержания кислорода в газе	0-0,5% объемной доли O <sub>2</sub> 0-21% объемной доли O <sub>2</sub>	± 2,2% diap. в diap. 0-5%; ±2,2% изм. знач. в diap. 5-21% объемной доли O <sub>2</sub>	Газоанализатор Thermoх WDG-IV ±2% diap. в diap. 0-5%; ±2% измep. в diap. 5-21%		СС-РАИН01 ± 0,075	± 0,17
ИК содержания окиси углерода в газе	0-2000 млн <sup>-1</sup> (0-2000 ppm) (объемные доли окиси углерода)	± 5,6 % от diap. изм.	Газоанализатор Thermoх WDG-IV ± 5 % от diap. изм.		СС-РАИН01 ± 0,075	± 0,17

1	2	3	4	5	6	7
ИК содержания водорода в газе	80–100 % (объемные доли водорода)	± 4,5 % от диап. изм.	Газоанализатор ХМТС ± 4 % от диап. изм.	Преобразователь измерительный MTL 4544 ± 0,09	СС-РАІН01 ± 0,075	± 0,17
ИК содержания окиси углерода в водородосодержащем газе	0 - 50 млн <sup>-1</sup> (0 – 50 ppm) (объемные доли окиси углерода)	± 11 % от диап. изм.	Газоанализатор Teledyne 7600 ± 10 % от диап. изм.		СС-РАІН01 ± 0,075	± 0,17
ИК содержания двуокиси углерода в водородосодержащем газе	0 - 100 млн <sup>-1</sup> (0 – 100 ppm) (объемные доли двуокиси углерода)	± 16,5 % от диап. изм.	Газоанализатор Teledyne 7600 ± 15 % от диап. изм.		СС-РАІН01 ± 0,075	± 0,17
ИК содержания изобутана, бутана, изопентана, пентана, пропана, водорода	Изопент. 0 - 3 % Изобут. 0 - 15 % Бутан 0 – 10 %, 85-100%, Пентан 0 - 1 % , 0 - 0,2 % Пропан 0 – 2 % Водород 0-100% (объёмные доли)	см.примечание 4)	Хроматограф газовый GC-1000 Mark II ± 1 % измеряемой величины		СС-РАІН01 ± 0,075	± 0,17
ИК содержания серы в бутане	0 - 10 млн <sup>-1</sup> (0-10 ppm) (массовой доли серы)	см. примечание 4)	Анализатор общей серы в нефтепродуктах промышленный мод. С6200 S ± 30 %		СС-РАІН01 ± 0,075	± 0,17
ИК содержания ионов фторида в воде	0-100 млн <sup>-1</sup> (0 – 100 ppm) (массовой доли ионов фторида в воде)	± 5,5 % от диап. изм.	Анализатор жидкости ионоселективный модель 8231 ± 5 %		СС-РАІН01 ± 0,075	± 0,17

1	2	3	4	5	6	7
ИК электро-проводности воды, конденсата, полимера	0–1 мкСм/см  0–20 мкСм/см 0–5000 мкСм/см	$\pm 2,2 \%$ (в диапазоне 0-1 мкСм/см);  см. примечание 4)	Анализатор жидкости мод. 5081 $\pm 2 \%$ диапазона измерений (в диап. 0-1 мкСм/см);  $\pm 4 \%$ измеряемой величины (в диап. 1-5000 мкСм/см)	Преобразователь измерительный MTL 4544 $\pm 0,09$	СС-РАІН01 $\pm 0,075$	$\pm 0,17$

Таблица 5 - ИК расхода ИС УПБКА с контроллерами С300

Основные характеристики ИК			Основные характеристики компонентов ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы интервала основной относительной погрешности ИК (с Р=0,95)	Тип первичного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Модуль контроллера, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ВИК (см. примечание 8), %
1	2	3	4	5	6	7
ИК расхода жидкости и газа	0 - 250 кг/ч 0 - 1250 кг/ч 0 - 2500 кг /ч 0 - 4000 кг /ч 0 - 5000 кг /ч 0 - 16000 кг /ч 0 - 20000 кг /ч 0 - 50000 кг /ч 0 - 63000 кг /ч	см. примечание 5)	Счетчик-расходомер массовый ROTAMASS мод. RCCT, RCCS  $\pm [0,1\% \text{ измер. знач.} + (Z_c/G_{\text{изм}} \times 100\%)]$ $\pm [0,5\% \text{ измер. знач.} + (Z_c/G_{\text{изм}} \times 100\%)]$	Преобразователь измерительный MTL 4544 $\pm 0,09$	СС-РАІН01 $\pm 0,075$	$\pm 0,17$

1	2	3	4	5	6	7
ИК расхода жидкости и га- за	0 – 1,25 м <sup>3</sup> /ч 0 – 3,2 м <sup>3</sup> /ч 0 – 5 м <sup>3</sup> /ч 0 – 8 м <sup>3</sup> /ч 0 – 32 м <sup>3</sup> /ч 0 – 125 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 5)	Счетчик-расходомер ADMAG, мод. AXF ± 0,35 % измеряемой величины	Преобразователь измерительный MTL 4544 ± 0,09	CC-PAIH01 ± 0,075	± 0,17
	0 – 8 т/ч 0 – 10 т/ч 0 – 80 т/ч 0 – 8 м <sup>3</sup> /ч 0 – 50 м <sup>3</sup> /ч 0 – 80 м <sup>3</sup> /ч 0 – 100 м <sup>3</sup> /ч 0 – 250 м <sup>3</sup> /ч 0 – 320 м <sup>3</sup> /ч 0 – 1600 м <sup>3</sup> /ч 0 – 2000 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 5)	Расходомер-счетчик вих- ревой объемный YEWFO DY ± [1,5% измеряемой вели- чины + 0,1% полной шка- лы]  ± [1,0% измеряемой вели- чины + 0,1% полной шка- лы]	Преобразователь измерительный MTL 4544 ± 0,09	CC-PAIH01 ± 0,075	± 0,17
ИК расхода жидкости и га- за	0 – 1 м <sup>3</sup> /ч 0 – 1,25 м <sup>3</sup> /ч 0 – 1,6 м <sup>3</sup> /ч 0 – 2,5 м <sup>3</sup> /ч 0 – 25 м <sup>3</sup> /ч	± 1,8 % от диап. изм.	Ротаметр RAMC ± 1,6 % от диап. изм.	Преобразователь измерительный MTL 4544 ± 0,09	CC-PAIH01 ± 0,075	± 0,17
	0 – 0,25 м <sup>3</sup> /ч 0 – 0,32 м <sup>3</sup> /ч 0 – 0,4 м <sup>3</sup> /ч 0 – 1 м <sup>3</sup> /ч 0 – 2 м <sup>3</sup> /ч 0 – 3,2 м <sup>3</sup> /ч 0 – 0,63 м <sup>3</sup> /ч 0 – 63 м <sup>3</sup> /ч 0 – 200 м <sup>3</sup> /ч 0 – 400 м <sup>3</sup> /ч 0 – 5000 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 5)	Расходомер-счетчик Deltatop DO65 ± 2,1 % измеряемой величины	Преобразователь измерительный MTL 4544 ± 0,09	CC-PAIH01 ± 0,075	± 0,17

1	2	3	4	5	6	7
ИК расхода жидкости и га- за	0 - 4 м³/ч 0 - 10 м³/ч 0 – 12,5 м³/ч 0 - 16 м³/ч 0 - 32 м³/ч 0 - 80 м³/ч 0 - 100 м³/ч 0 - 120 м³/ч 0 - 250 м³/ч 0 - 2000 м³/ч 0 – 2500 м³/ч 0 – 4000 м³/ч	± 5 % (для жид- кости)          ± 4 % (для газа)	Диафрагма с фланцевым способом отбора давле- ния по ГОСТ 8.586.2-2005 Преобразователь давле- ния измерительный EJX 110A ± 0,15 %	Преобразователь измерительный MTL 4544 ± 0,09	СС-РАИH01 ± 0,075	± 0,17
	0 – 0,4 т/ч 0 - 160 м³/ч 0 - 320 м³/ч 0 - 630 м³/ч 0 - 800 м³/ч 0 - 7000 м³/ч 0 – 1,6 м³/ч 0 – 2 м³/ч 0 – 2,5 м³/ч 0 – 3,2 м³/ч 0 – 4 м³/ч 0 – 5 м³/ч 0 – 10 м³/ч 0 – 12,5 м³/ч 0 – 20 м³/ч 0 – 25 м³/ч 0 – 32 м³/ч 0 – 40 м³/ч 0 – 50 м³/ч 0 – 63 м³/ч 0 – 80 м³/ч	± 4 % (для газа)                      ± 5 % (для жид- кости)	Диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005 Преобразователь давле- ния измерительный EJX 110A ± 0,15 %	Преобразователь измерительный MTL 4544 ± 0,09	СС-РАИH01 ± 0,075	± 0,17



1	2	3	4	5	6	7
	0 – 120 м <sup>3</sup> /ч 0 – 200 м <sup>3</sup> /ч 0 – 1200 м <sup>3</sup> /ч 0 – 2000 м <sup>3</sup> /ч 0 – 2500 м <sup>3</sup> /ч					
ИК расхода жидкости и га- за	0 – 5 м <sup>3</sup> /ч 0 – 8 м <sup>3</sup> /ч	± 4 % (для газа)  ± 5 % (для жид- кости)	Диафрагма с коническим входом по РД 50-411-83 Преобразователь давле- ния измерительный EJX 110A ±0,15 %	Преобразователь измерительный MTL 4544 ± 0,09	СС-РАИH01 ± 0,075	± 0,17
	0 – 2,5 м <sup>3</sup> /ч 0 – 3,2 м <sup>3</sup> /ч 0 – 10 м <sup>3</sup> /ч 0 – 16 м <sup>3</sup> /ч 0 – 20 м <sup>3</sup> /ч 0 – 40 м <sup>3</sup> /ч 0 – 80 м <sup>3</sup> /ч 0 – 800 м <sup>3</sup> /ч 0 – 1000 м <sup>3</sup> /ч	± 4 % (для газа)  ± 5 % (для жид- кости)	Диафрагма сегментная Преобразователь давле- ния измерительный EJX 110A ± 0,15 %	Преобразователь измерительный MTL 4544 ± 0,09	СС-РАИH01 ± 0,075	± 0,17

Таблица 6 - ИК вывода аналоговых сигналов управления УПБКА с контроллерами С300

Основные характеристики ИК			Основные характеристики компонентов ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы интервала основной приведённой погрешности ИК (с P=0,95), %	Тип первичного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной приведённой погрешности, %	Модуль контроллера, пределы допускаемой основной приведённой погрешности, %	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ВИК (см. примечание 8), %
ИК вывода аналоговых сигналов управления	4 - 20 мА (0 – 100 % состояния открытия/ закрытия клапана)	± 0,48	-	Барьер искрозащиты MTL 4549C ± 0,13	СС-РАОН01 ± 0,35	± 0,48

Таблица 7 - ИК температуры ИС УПБКА с контроллерами SIMATIC S7-300

Основные характеристики ИК			Основные характеристики компонентов ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений, °C	Границы интервала основной абсолютной погрешности ИК (с P=0,95), °C	Тип первичного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной приведённой погрешности, %	Модуль контроллера, пределы допускаемой основной приведённой погрешности, %	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ВИК (см. примечание 8), %
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры с термопреобразователями сопротивления	-50 – 100	± 0,5	Датчик температуры (Pt100) кл. допуска A ± (0,15+ 0,002 t ) °C с преобразователем изм. ввода-вывода PR 5333B ± 0,1°C	Преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) KFD2-STC4-Ex1 ± 0,1	6ES7 331-7NF00-0AB0 ± 0,05	± 0,18 (± 0,27 °C)
ИК температуры с термопреобразователями сопротивления	0 – 200	± 0,6	Датчик температуры TR 66 (Pt100) кл. допуска A (0,15+ 0,002 t ) °C с преобразователем изм. iTemp TMT 182 ± 0,2°C	Преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) KFD2-STC4-Ex1 ± 0,1	6ES7 331-7NF00-0AB0 ± 0,05	± 0,18 (± 0,36 °C)
	0 – 200	± 0,5	Датчик температуры (Pt100) кл. допуска A ± (0,15+ 0,002 t ) °C с преобразователем измерительным серии TH мод. TH102 ± 0,2°C	-	6ES7 331-7NF00-0AB0 ± 0,05	± 0,075 (± 0,15 °C)

Таблица 8 - ИК уровня, давления ИС УПБКА с контроллерами SIMATIC S7-300

Основные характеристики ИК			Основные характеристики компонентов ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы интервала основной погрешности ИК (с P=0,95)	Тип первичного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Модуль контроллера, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ВИК (см. примечание 12), %
ИК уровня жидких сред	0 – 100 %	см. примечание 4)	Уровнемер ультразвуковой Prosonic M FMU41 ± 0,2 % изм. величины	Преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) KFD2-STC4-Ex1 ± 0,1	6ES7 331-7NF00-0AB0 ± 0,05	± 0,18
ИК давления	0 – 1 МПа (0 – 10 кгс/см <sup>2</sup> )	± 0,21 % от диап. изм.	Преобразователь давления измерительный EJX430A ± 0,15 % т диап. изм.	Преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) KFD2-STC4-Ex1 ± 0,1	6ES7 331-7NF00-0AB0 ± 0,05	± 0,18

Таблица 9 - ИК расхода, электропроводности воды, активности ионов водорода ИС УПБКА с контроллерами SIMATIC S7-300

Основные характеристики ИК			Основные характеристики компонентов ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы интервала основной погрешности ИК (с P=0,95)	Тип первичного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Модуль контроллера, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ВИК (см. примечание 8), %
1	2	3	4	5	6	7
ИК расхода жидкости и газа	0 – 3780 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 5)	Расходомер-счетчик жидкости мод. ХМТ868 ± 1,0 % измеряемой величины	-	6ES7 331-7NF00-0AB0 ± 0,05	± 0,05

1	2	3	4	5	6	7
	0 –150 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 5)	Расходомер электро-магнитный Promag 50P ± 0,5 % измеряемой величины	Преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) KFD2-STC4-Ex1 ± 0,1	6ES7 331-7NF00-0AB0 ± 0,05	± 0,18
ИК электро-проводности воды	500–3000 мкСм/см	см. примечание 4)	Анализатор жидкости Liquiline M CM 42 ± 2 % измеряемой величины		6ES7 331-7NF00-0AB0 ± 0,05	± 0,18
ИК активности ионов водорода	6-10 pH	± 0,11 pH	Анализатор жидкости Liquiline M CM 42 ± 0,1 pH		6ES7 331-7NF00-0AB0 ± 0,05	± 0,18

Таблица 10 - ИК вывода аналоговых сигналов управления ИС УПБКА с контроллерами SIMATIC S7-300

Основные характеристики ИК			Основные характеристики компонентов ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы интервала основной приведённой погрешности ИК (с P=0,95), %	Тип первичного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного измерительного преобразователя, пределы допускаемой основной погрешности	Модуль контроллера, пределы допускаемой основной приведённой погрешности, %	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ВИК (см. примечание 8), %
ИК вывода аналоговых сигналов управления	4 - 20 мА (0 – 100 % состояния открытия/закрытия клапана)	± 0,01	-	-	6ES7 332-7ND00-0AB0 ± 0,01	± 0,01

Примечания к таблицам 2 - 10

1 ВИК – вторичная (электрическая) часть ИК системы.

2 В таблицах 2, 7 погрешность преобразования сигналов термопар приведена с учетом погрешности каналов компенсации температуры холодного спая. Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры выше 333°C: приведены для верхнего значения диапазона измерений.

3 Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими техническими и метрологическими характеристиками.

4  $d_{\text{ИК}} = \pm \left( d_{\text{дат}} + \frac{K_{\text{max}} \cdot (g_1 + g_2)}{K} \right)$ , где  $\delta_{\text{дат}}$  - предел основной относительной погрешности датчика,

$K_{\text{max}}$  – максимальное значение диапазона измерений дозрывных концентраций горючих газов, электропроводности воды, конденсата, полимера, содержания изобутана, бутана, изопентана, пентана, пропана, водорода, серы в бутане (в случае, когда нижнее значение диапазона измерений отлично от нуля, вместо  $K_{\text{max}}$  следует использовать разницу между верхним и нижним значениями диапазона измерений )

$\gamma_1$  – предел основной приведенной погрешности измерительных преобразователей MTL 4544, KFD2-STC4-Ex1 %;

$\gamma_2$  – предел основной приведенной погрешности модуля контроллера, %;

$K$  – измеренное значение дозрывных концентраций горючих газов, электропроводности воды, конденсата, полимера, содержания изобутана, бутана, изопентана, пентана, пропана, водорода, серы в бутане

5  $d_{\text{ИК}} = \pm \left( d_{\text{дат}} + \frac{Q_{\text{max}} \cdot (g_1 + g_2)}{Q} \right)$ , где  $\delta_{\text{дат}}$  - предел основной относительной погрешности датчика, %;

$Q_{\text{max}}$  – максимальное значение диапазона измерений расхода, м<sup>3</sup>/ч или кг/ч;

$\gamma_1$  – предел основной приведенной погрешности измерительного преобразователя MTL 4544, %;

$\gamma_2$  – предел основной приведенной погрешности модуля контроллера, %;

$Q$  – измеренное значение расхода, м<sup>3</sup>/ч или кг/ч.

6  $d_{\text{ИК}} = \pm \left( d_{\text{дат}} + \frac{D_{\text{max}} \cdot (g_1 + g_2)}{D} \right)$ , где  $\delta_{\text{дат}}$  - предел основной относительной погрешности датчика, %;

$D_{\text{max}}$  – максимальное значение диапазона измерений уровня, мм;

$\gamma_1$  – предел основной приведенной погрешности измерительных преобразователей KFD2-STC4-Ex1, %;

$\gamma_2$  – предел основной приведенной погрешности модуля контроллера, %;

$D$  – измеренное значение уровня, мм.

7 Расход газов приведен к стандартным условиям.

8 В таблицах 2 – 10 пределы допускаемой основной погрешности ВИК, при наличии в составе ИК преобразователей измерительных MTL 4544, MTL 4575, KFD2-STC4-Ex1, барьеров искрозащиты MTL 4549C приведены в виде суммарной погрешности компонентов «модуль контроллера + измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)».

9  $G_{\text{изм}}$  – измеряемое значение массового расхода, кг/ч,  $Z_c$  – стабильность нуля, кг/ч.

10 Для расчёта погрешности ИК в рабочих условиях применения:

- приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная, к входу или выходу ИК);

- для каждого измерительного компонента из состава ВИК рассчитывают предел допускаемых значений погрешности в фактических условиях путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов на момент расчёта.

Предел допускаемых значений погрешности  $\Delta_{cu}$  измерительного компонента в фактических условиях применения вычисляют по формуле:

$$\Delta_{cu} = \Delta_o + \sum_{i=1...n} \Delta_i,$$

где  $\Delta_o$  - предел допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;

$\Delta_i$  - предел допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в реальных условиях применения при общем числе  $n$  учитываемых влияющих факторов;

а) для ВИК, содержащих один измерительный компонент, предел допускаемых значений погрешности –  $\Delta_{cu}$ .

б) для ВИК, содержащих два измерительных компонента (преобразователь измерительный (или барьер искрозащиты) ( $\Delta_{cu1}$ ) и модуль аналогового ввода/вывода контроллера ( $\Delta_{cu2}$ )), предел допускаемых значений погрешности  $\Delta_{вик} = \Delta_{cu1} + \Delta_{cu2}$ .

Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность  $\Delta_{ик}$  в фактических условиях применения, по формуле:

$$\Delta_{ик} = 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=1...k} (\Delta_{cu j})^2}$$

Рабочие условия применения компонентов системы.

Для первичных измерительных преобразователей условия применения определяются их технической документацией.

Для преобразователей измерительных МТЛ:

- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| - температура окружающего воздуха: | от минус 20 до +60 °С;              |
| - относительная влажность          | от 5 до 95 % без конденсации влаги. |

Для модулей аналогового ввода/вывода контроллеров С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS:

- |                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| - температура окружающего воздуха: | от 0 до +50 °С;              |
| - относительная влажность          | от 5 до 95 % без конденсации |
| влаги при температуре > 40 °С.     |                              |

Для модулей контроллеров программируемых SIMATIC S7-300:

- |                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| - температура окружающего воздуха | от 0 до 55°С,            |
| - относительная влажность         | до 95 % без конденсации. |

Для АРМ оператора:

- |  |  |
|--|--|
| - температура окружающего воздуха              | от + 10 до +35 °С;   |
| - относительная влажность                      | от 30 до 80 % при +25 °С;  |
| - атмосферное давление                         | от 84,0 до 106,7 кПа;  |
| - питание от сети переменного тока напряжением | (220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> ) В, частотой (50 <sup>+2</sup> <sub>-3</sub> ) Гц. |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации.

### **Комплектность средств измерений**

В комплект поставки входят:

- первичные измерительные преобразователи, контроллеры, входящие в состав системы согласно проекту;
- средства отображения информации - компьютеры типа IBM PC;
- программное обеспечение, предустановленное и на компакт-дисках;
- комплект эксплуатационной документации на систему;
- комплект эксплуатационной документации на первичные измерительные преобразователи;
- методика поверки «Система измерительная РСУ и ПАЗ установки получения бензинов кислотным алкилированием производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПБКА. Методика поверки».

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 52843-13 «Система измерительная РСУ и ПАЗ установки получения бензинов кислотным алкилированием производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПБКА. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 26.06.2012г.

Поверка первичных преобразователей – по нормативно-технической документации на них.

Перечень основного оборудования для поверки вторичной (электрической части) измерительных каналов системы:

- калибратор процессов многофункциональный FLUKE 726 – диапазон измерений/воспроизведений от 0 до 24 мА, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm (0,01 \% \text{Изм.} + 2 \text{ мкА})$ ,  $\pm (0,01 \% I_{\text{воспр.}} + 2 \text{ мкА})$ ;
- калибратор многофункциональный MC5-R – воспроизведение сигналов преобразователей термоэлектрических тип К в диапазоне температур от минус 200 до 1000 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm (0,1 \% \text{показ.} + 0,1^\circ\text{С})$ , в диапазоне температур от 0 до 1000 °С  $\pm (0,02 \% \text{показ.} + 0,1^\circ\text{С})$ ; воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления (Pt100) в диапазоне температур от минус 200 до 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm 0,1^\circ\text{С}$ , от 0 до 850 °С предел допускаемой основной погрешности  $\pm (0,025 \% \text{показ.} + 0,1^\circ\text{С})$ .

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведён в руководстве по эксплуатации «Система измерительная РСУ и ПАЗ установки получения бензинов кислотным алкилированием производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПБКА».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной РСУ и ПАЗ установки получения бензинов кислотным алкилированием производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПБКА**

ГОСТ Р 8.596-2002      Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Общие положения.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»  
Адрес: 607650, Российская Федерация,  
г.Кстово Нижегородской обл.  
Факс (8312)38-12-94, тел. (83145)5-35-44

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»),  
Аттестат аккредитации № 30004-08.  
Адрес: Москва, 119361, Россия,  
ул. Озерная, д.46,  
тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66  
e-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), <http://www.vniims.ru>

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.