

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» марта 2025 г. № 433

Регистрационный № 94800-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП нефтебазы Новосёлки ООО «ЛУКОЙЛ-Транс»

Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП нефтебазы Новосёлки ООО «ЛУКОЙЛ-Транс» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (уровня, нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР), силы постоянного тока).

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи модулей ввода контроллеров программируемых Simatic S7-400 (основной и резервный) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 66697-17) (далее – Simatic S7-400) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на модули ввода аналоговых сигналов SM 431 6ES7 331-7NF01-0AB0 устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 модификации ET200M (регистрационный номер 66213-16) (далее – ET200M);

- сигнал с ET200M передается на Simatic S7-400 по цифровому протоколу связи.

Цифровые коды, преобразованные Simatic S7-400 в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

По функциональным признакам ИС относится к системе противоаварийной защиты. ИС также включает в себя резервные ИК.

Состав средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК уровня	Уровнемеры радарные Sitrans LR250	72975-18
	Уровнемеры микроволновые Micropilot FMR5* модификации FMR52 (далее – уровнемеры FMR52)	55965-13
ИК уровня	Уровнемеры магнитострикционные многопараметрические Вектор (далее – уровнемеры Вектор)	67382-17
	Уровнемеры 5300	65554-16
ИК НКПР	Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1 (далее – ГСО-Р1)	59943-15
	Газоанализаторы оптические стационарные ОГС-ППП и газоанализаторы многоканальные оптические стационарные взрывозащищенные СГС-ППП (далее – газоанализаторы ППП)	49128-12
	Датчики-газоанализаторы стационарные (далее – ДГС)	61055-15

ИС выполняет:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- противоаварийную защиту оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

К данному типу средства измерений относится ИС с заводским № 01-LT_NB-NOV.

Заводской номер ИС, состоящий из двух арабских цифр и букв латинского алфавита, нанесен типографским способом на маркировочную табличку, расположенную на шкафу вторичной части ИК ИС, и на титульный лист паспорта ИС типографским способом. Общий вид маркировочной таблички ИС и места нанесения заводского номера ИС и знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

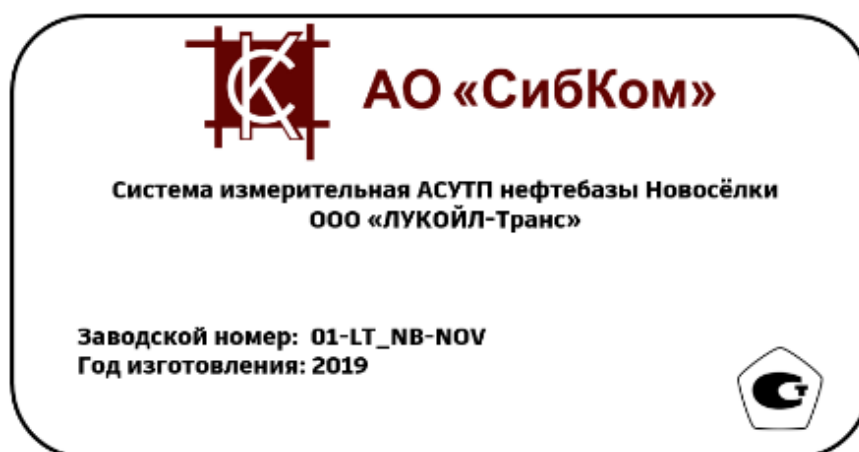


Рисунок 1 – Общий вид маркировочной таблички ИС

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС реализовано на базе ПО Simatic S7-400 и ET200M, обеспечивает реализацию функций ИС.

ПО разделено на две части: встроенное ПО и внешнее ПО, установленное на автоматизированном рабочем месте оператора технолога.

Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей SM431 ET200M в производственном цикле на заводе изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Конструкция ИС исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические характеристики ИС нормированы с учетом встроенного ПО.

Уровень защиты ПО ИС «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК (включая резервные), не более	92
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380^{+57}_{-76} ; 220^{+22}_{-33} 50 ± 1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность, без конденсации влаги, %: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от -40 до +50 от 30 до 80 от 20 до 80 от 84,0 до 106,7
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
			Первичный ИП		Вторичная часть	
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности	Тип модуля ввода	Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности
1	2	3	4	5	6	7
ИК уровня	от 50 до 2050 мм (шкала от 0 до 2000 мм)	Δ : $\pm 14,44$ мм (в диапазоне от 0,05 до 0,3 м включ.) Δ : $\pm 7,49$ мм (в диапазоне от 0,3 до 2,05 м включ.)	Уровнемеры радарные Sitrans LR250 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 10 мм (в диапазоне от 0,05 до 0,3 м включ.) Δ : ± 3 мм (в диапазоне от 0,3 до 10,0 м включ.) δ : $\pm 0,03$ % (свыше 10,0 м). Абсолютная погрешность токового выхода $\pm 0,02$ мА	6ES7 331-7HF01-0AB0	γ : $\pm 0,2$ %
	от 50 до 3250 мм (шкала от 0 до 3200 мм)	Δ : $\pm 16,94$ мм (в диапазоне от 0,05 до 0,3 м включ.) Δ : $\pm 10,44$ мм (в диапазоне от 0,3 до 2,05 м включ.)				
	от 50 до 10000 мм ¹⁾	см. примечание 3				
	от 0 до 12000 мм	Δ : ± 44 мм	Уровнемеры FMR52 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 2 мм (в диапазоне от 0 до 40 м) Приведенная к диапазону измерений погрешность токового выхода $\pm 0,25$ %	6ES7 331-7HF01-0AB0	γ : $\pm 0,2$ %
	от 0 до 40000 мм ¹⁾	см. примечание 3				
	от 100 до 12870 мм (шкала от 0 до 12770 мм)	γ : $\pm 0,25$ %	Уровнемеры Вектор (от 4 до 20 мА)	γ : $\pm 0,1$ % от диапазона измерений	6ES7 331-7HF01-0AB0	γ : $\pm 0,2$ %
	от 100 до 20000 мм ¹⁾					

1	2	3	4	5	6	7
ИК уровня	от 0 до 2000 мм	Δ : $\pm 5,5$ мм	Уровнемеры 5300 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 3 мм (в диапазоне от 0,04 до 10 м включ.) δ : $\pm 0,03$ % (в диапазоне от 10,0 до 50,0 м включ.)	6ES7 331-7HF01-0AB0	γ : $\pm 0,2$ %
	от 0 до 2400 мм	Δ : $\pm 6,23$ мм				
	от 0 до 50000 мм ¹⁾	см. примечание 3				
ИК НКПР	от 0 до 100 % НКПР	Δ : $\pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР) δ : $\pm 11,02$ % (в диапазоне от 50 до 100 % НКПР)	ГСО-Р1 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР) δ : ± 10 % (в диапазоне от 50 до 100 % НКПР)	6ES7 331-7HF01-0AB0	γ : $\pm 0,2$ %
	от 0 до 100 % НКПР	Δ : $\pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР) δ : $\pm 11,02$ % (в диапазоне от 50 до 100 % НКПР)	Газоанализаторы ПГП (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР) δ : ± 10 % (в диапазоне от 50 до 100 % НКПР)	6ES7 331-7HF01-0AB0	γ : $\pm 0,2$ %
	от 0 до 100 % НКПР	Δ : $\pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР) Δ : $\pm 6,61$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	ДГС (от 4 до 20 мА)	Определение пропана: Δ : ± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР) Δ : $\pm (0,02 \cdot X + 4)$ % НКПР (в диапазоне от 50 до 100 % НКПР)	6ES7 331-7HF01-0AB0	γ : $\pm 0,2$ %

1	2	3	4	5	6	7
ИК силы постоянно го тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	—	—	6ES7 331-7HF01-0AB0	$\gamma: \pm 0,2 \%$

¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).

²⁾ Нормальные условия измерений первичного ИП, входящего в состав ИК ИС, при которых рассчитаны пределы допускаемой основной погрешности измерений, приведены в описании типа первичного ИП.

³⁾ Нормальные условия измерений от +15 °С до +25 °С

Примечания:

1 Приняты следующие обозначения:

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

γ – приведенная к диапазону измерений погрешность, %;

δ – относительная погрешность, %;

X – измеренное значение определяемого компонента, % НКПР.

2 Погрешность токового выхода уровнемера и погрешность измерений уровня суммируются алгебраически.

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

- абсолютная $\Delta_{ИК}$, в единицах измеряемой величины:

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ИП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{100} \right)^2},$$

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ИП}^2 + \Delta_{ВП}^2},$$

где $\Delta_{ИП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измеряемой величины;

$\gamma_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

X_{\max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измеряемой величины;

X_{\min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измеряемой величины;

$\Delta_{ВП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части ИК, в единицах измеряемой величины;

- относительная $\delta_{ИК}$, %:

$$\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{изм}} \right)^2},$$

где $\delta_{ПП}$ — пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;

$X_{изм}$ — измеренное значение, в единицах измеряемой величины;

- приведенная $\gamma_{ИК}$, %:

$$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ВП}^2},$$

где $\gamma_{ПП}$ — пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.

4 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:

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

- для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации $\Delta_{СИ}$ рассчитывают по формуле

$$\Delta_{СИ} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$$

где Δ_0 — пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

Δ_i — погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.

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

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{СИj})^2},$$

где $\Delta_{СИj}$ — пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{СИ}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.

Таблица 4 – Показатели надежности ИС

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	30000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку ИС и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Система измерительная АСУТП нефтебазы Новосёлки ООО «ЛУКОЙЛ-Транс», заводской № 01-LT_NB-NOV	—	1
Руководство по эксплуатации	—	1
Паспорт	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.5 «Методика (метод) измерений» руководства по эксплуатации ИС.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Транс»
(ООО «ЛУКОЙЛ-Транс»)
ИНН 7725642022
Юридический адрес: 115035, г. Москва, ул. Большая Ордынка, д. 1

Изготовитель

Непубличное Акционерное общество «СИБКОМ» (АО «СИБКОМ»)
ИНН 0278095326
Адрес: 450083, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, д. 33/1

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

