

УТВЕРЖДАЮ

(Раздел "Методика поверки")

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП "ВНИИМС"



Н.Б.Иванникова

12 сентября 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО НПФ ЛОГИКА



П.Б.Никитин

20 июля 2016 г.

КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЛОГИКА 1764

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

РАЖГ.421431.041 РЭ – ЛУ

Инв. № подлинника	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Подпись и дата

Содержание

Введение.....	3
1 Назначение.....	3
2 Состав.....	3
3 Технические данные.....	4
3.1 Эксплуатационные характеристики.....	4
3.2 Функциональные возможности.....	4
3.3 Диапазоны измерений.....	5
3.4 Метрологические характеристики.....	5
4 Безопасность.....	5
5 Подготовка к работе.....	5
5.1 Общие указания.....	5
5.2 Монтаж электрических цепей.....	5
5.3 Монтаж оборудования.....	6
5.4 Комплексная проверка.....	6
6 Методика поверки.....	6
6.1 Общие положения.....	6
6.2 Операции поверки.....	7
6.3 Проведение поверки.....	7
6.4 Оформление результатов.....	7
7 Транспортирование и хранение.....	7
Приложение А Основные характеристики преобразователей.....	8

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, обслуживание и поверку измерительных комплексов ЛОГИКА 1764 (далее – ИК).

Руководство содержит сведения о составе, технических характеристиках и монтаже ИК. Руководство не заменяет эксплуатационную документацию оборудования, входящего в состав ИК. При проектировании и эксплуатации следует дополнительно пользоваться документацией, поставляемой в комплекте этого оборудования, а также ГОСТ 8.586.5-2005 "Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений" и МИ 2667-2011 "Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью осредняющих напорных трубок ANNUBAR".

Пример записи ИК:

"Комплекс измерительный ЛОГИКА 1764-10-534121Б, ТУ 4217-099-23041473-2016".

1 Назначение

ИК предназначены для измерения расхода и объема природного газа, технических газов различного состава¹ при рабочих условиях, температуры окружающего воздуха, атмосферного давления и других параметров контролируемой среды и приведения результатов измерений расхода и объема газа к стандартным условиям.

2 Состав

В составе ИК применяются корректор СПГ761 или СПГ762, измерительные адаптеры АДС97, преобразователи² расхода, разности давлений, давления, температуры и барьеры искрозащиты, типы которых приведены в таблице 2.1.

ИК различаются, в зависимости от заказа, количеством, составом и классом измерительных каналов объема газа при стандартных условиях.

Структура обозначения ИК приведена на рисунке 2.1.

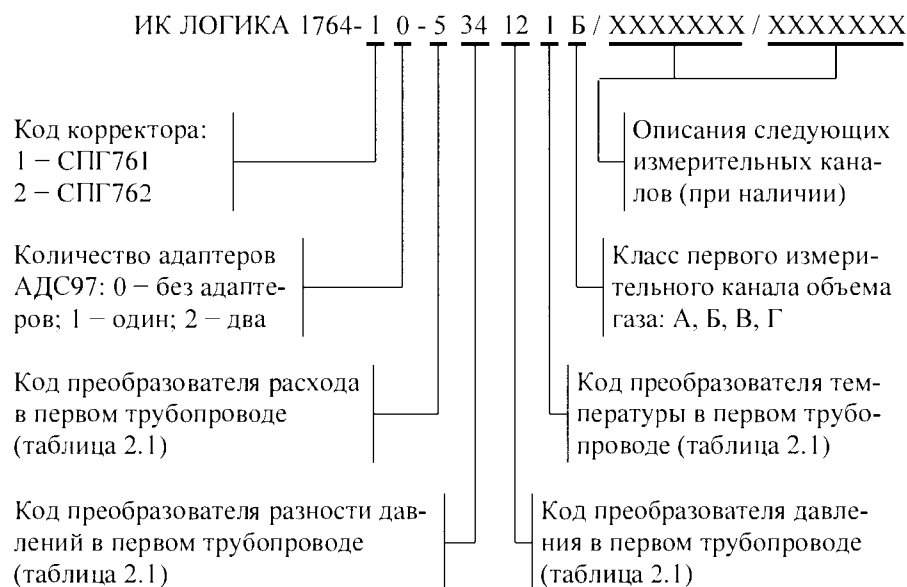


Рисунок 2.1 – Структура обозначения ИК

¹ Метан, этан, пропан, и-бутан, н-бутан, и-пентан, н-пентан, гексан, азот, аргон, аммиак, водород, гелий-4, диоксид углерода, моноксид углерода, кислород, этилен, сероводород, ацетилен, воздух, неон, пропилен, хлор и их смеси, в том числе доменный и коксовый газы.

² Основные характеристики и применяемость преобразователей в составе ИК приведены в приложении Б.

Таблица 2.1 – Преобразователи в составе ИК

Тип преобразователя	Код	Тип преобразователя	Код
<u>Преобразователи расхода</u>			
Диафрагма	1	3051SFA	5
Сопло ИСА 1932	2	Deltaflow	6
Труба Вентури	3	Deltatop	7
Метран-350	4	SDF	8
<u>Преобразователи разности давлений</u>			
3051S	11	АИР-30	34
ЕJ*	12	dTRANS Delta	35
3051	13	АИР-20/М2	51
Метран-150	31	Deltabar	52
<u>Преобразователи давления</u>			
ЕJ*	11	2088	31
3051S	12	ПД100И	32
dTRANS	13	Метран-55	33
3051	14	СДВ	34
Метран-150	15	АИР-20/М2	35
АИР-30	16	Cerabar	36
МИДА-13П	17	АИР-10	51
<u>Преобразователи температуры</u>			
ТС	1	ТПТ-15	4
ТЭМ-100	2	ТСП-Н	5
ТПТ-1 (-17; -19)	3	–	–
<u>Барьеры искрозащиты</u>			
ТСС-Ех-2А (-8А)	–	Z755	–

3 Технические данные

3.1 Эксплуатационные характеристики

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха: от минус 10 до 50 °С;
- относительная влажность: не более 95 % при 35 °С и более низких температурах;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа.
- синусоидальная вибрация: амплитуда 0,35 мм, частота от 10 до 55 Гц.

Электропитание: (220+22/-33) В (50±2) Гц (непосредственно или через сетевые адаптеры).

Средняя наработка на отказ: 40000 ч.

Средний срок службы: 12 лет.

3.2 Функциональные возможности

ИК позволяют обслуживать двенадцать трубопроводов, в которых могут быть установлены в любой комбинации восемь датчиков с выходным сигналом тока, четыре датчика с частотным или импульсным сигналом и четыре с сигналом сопротивления, образуя конфигурацию 8I+4F+4R датчиков, непосредственно подключаемых к корректору. С помощью измерительных адаптеров АДС97, связанных с корректором по интерфейсу RS485, можно расширить конфигурацию датчиков до 12I+8F+8R при использовании одного, и до 16I+12F+12R при использовании двух адаптеров.

ИК позволяют суммировать данные по произвольным группам трубопроводов (потребителям), количество которых может достигать шести.

При работе в составе узла учета газа ИК обеспечивают:

- измерение расхода и объема газа при рабочих условиях, температуры, давления и разности давлений;
- приведение результатов измерений расхода и объема к стандартным условиям $t=20\text{ °С}$ и $p=0,101325\text{ МПа}$;

- архивирование значений объемов газа при рабочих и при стандартных условиях, среднего расхода газа при рабочих условиях, средней температуры и среднего давления в часовом, суточном и месячном архивах;
- архивирование сообщений об изменении настроечных параметров и сообщений о нештатных ситуациях;
- показания текущих, архивных и настроечных параметров на встроенном дисплее корректора;
- защиту архивных данных и настроечных параметров от изменений.

3.3 Диапазоны измерений

Диапазоны измерений:

- от $4,2$ до $2 \cdot 10^7$ м³/ч – расход;
- от $4 \cdot 10^{-3}$ до $9 \cdot 10^{11}$ м³ – объем;
- от минус 50 до плюс 200 °С – температура;
- от 0 до 7 МПа – давление;
- от 0 до 1000 кПа – разность давлений.

3.4 Метрологические характеристики

Пределы допускаемой погрешности (в зависимости от класса измерительного канала объема газа):

- измерение расхода и объема при рабочих и при стандартных условиях (относительная) $\pm 1,5$ % (А); ± 2 % (Б); $\pm 2,5$ % (В); ± 3 % (Г);
- измерение разности давлений (приведенная к верхнему пределу измерений) $\pm 0,2$ %; $0,3$ %; $0,4$ %;
- измерение давления (приведенная к верхнему пределу измерений) $\pm 0,3$ %; $\pm 0,5$ %; $\pm 0,8$ %;
- измерение температуры (абсолютная) $\pm(0,3+0,002 \cdot |t|)$ °С; $\pm(0,8+0,004 \cdot |t|)$ °С;
- погрешность часов (относительная) $\pm 0,01$ %.

4 Безопасность

ИК не являются взрывозащищенным оборудованием. При размещении ИК на объектах, где необходимо обеспечение взрывобезопасности, следует руководствоваться стандартами, устанавливающими требования к электрооборудованию для взрывоопасных газовых сред.

Защита оператора от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.091-2012 при работе с ИК обеспечена конструкцией корректора. Действия оператора, связанные с эксплуатацией ИК, должны быть строго ограничены исключительно работой с лицевой панелью корректора.

При монтаже и техническом обслуживании ИК источниками опасности являются напряжение 220 В переменного тока в силовой сети и повышенное давление газа в трубопроводах.

Подключение внешних цепей составных частей ИК должно осуществляться при обесточенных цепях электропитания. Устранение дефектов и замену составных частей ИК следует проводить при отсутствии избыточного давления газа в трубопроводах и их перекрытии непосредственно перед составными частями и за ними.

5 Подготовка к работе

5.1 Общие указания

После распаковки составных частей ИК необходимо проверить их комплектность на соответствие паспорту. Затем составные части помещают не менее чем на сутки в сухое отапливаемое помещение; после этого можно проводить работы по их монтажу и вводу в эксплуатацию. На время проведения работ, когда крышки монтажных отсеков корректора и электронных блоков преобразователей сняты, необходимо обеспечить защиту от попадания пыли и влаги внутрь их корпусов.

5.2 Монтаж электрических цепей

Подключение датчиков и прочего оборудования к корректору выполняют многожильными кабелями. Для защиты от влияния промышленных помех следует использовать экранированные кабели. В условиях эксплуатации помехи могут быть обусловлены различными факторами, например, работой

тиристорных и иных преобразователей частоты, коммутацией мощных нагрузок с помощью контакторов и реле, короткими замыканиями в электроустановках, резкими изменениями нагрузки в электрических распределительных системах, срабатыванием защитных устройств в электрических сетях, электромагнитными полями от радио- и телевизионных передатчиков, токами растекания при разрядах молний и пр. Если в непосредственной близости от оборудования узла учета отсутствуют промышленные агрегаты, способные порождать подобные факторы возникновения помех, допускается использовать неэкранированные кабели.

При использовании экранированных кабелей рабочее заземление их экранных оплеток должно выполняться только в одной точке, как правило, на стороне корректора. Оплетки должны быть электрически изолированы по всей длине кабеля, использование их для заземления корпусов датчиков и прочего оборудования не допускается.

Если для работы составных частей требуются вторичные источники питания постоянного тока, в качестве таковых следует использовать сетевые адаптеры¹ АДП82 или АДП83 либо иные блоки питания, соответствующие требованиям стандартов электромагнитной совместимости и безопасности.

Предельная длина линий связи между корректором и датчиками определяется сопротивлением каждого провода цепи, которое не должно превышать 250 Ом с учетом сопротивления барьера искрозащиты. Длина линий связи между корректором и внешним оборудованием, подключенным по интерфейсу RS232, не должна превышать 10 м, по интерфейсу RS485 – 1 км.

Электрическое сопротивление изоляции между проводами, а также между каждым проводом и экранированной оплеткой или рабочим заземлением должно быть не менее 20 МОм – это требование обеспечивается выбором кабелей и качеством монтажа цепей.

По окончании монтажа электрических цепей следует убедиться в правильности выполнения всех соединений, например, путем их "прозвонки". Этому этапу работы следует уделить особое внимание – ошибки монтажа могут привести к отказу оборудования.

5.3 Монтаж оборудования

Монтаж оборудования ИК следует выполнять при отключенных монтажных участках газопровода, руководствуясь проектной документацией и указаниями, содержащимися в эксплуатационной документации составных частей ИК.

По окончании монтажа проверяют плотность участков газопровода с установленными преобразователями, выполняют продувку и заполнение газом монтажных участков.

5.4 Комплексная проверка

На завершающем этапе подготовки к работе в корректор вводят настроечные данные, с помощью которых осуществляется "привязка" ИК к конкретным условиям применения (это можно сделать до монтажа корректора на объекте, в лабораторных условиях). Значения настроечных данных обычно приведены в проектной документации. После ввода настроечных данных контролируют работоспособность смонтированной системы по показаниям измеряемых параметров, значения которых должны соответствовать режимам работы узла.

В завершение комплексной проверки пломбируют органы управления, настройки и регулировки составных частей ИК, разъёмные соединения и клеммные коробки линий связи.

6 Методика поверки

6.1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на комплексы измерительные ЛОГИКА 1764 (далее – ИК), выпускаемые по техническим условиям ТУ 4217-099-23041473-2016.

Для ИК установлен поэлементный метод поверки. Настоящая методика применяется при условии, что каждая составная часть ИК является средством измерений утвержденного типа и подвергается поверке в установленном порядке.

ИК подвергают первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта²) и периодической (при эксплуатации) поверкам.

¹ Изготовитель адаптеров – АО ШИФ ЛОГИКА, г. Санкт-Петербург.

² Только для составной части, подвергшейся ремонту.

Интервал между поверками при эксплуатации составляет:

- 3 года для ИК с преобразователями Deltator, SDF, АИР-30, МИДА-13П, Метран-55 и с барьерами искрозащиты;
- 4 года для остальных ИК.

6.2 Операции поверки

При поверке выполняют проверку состава и комплектности, поверку составных частей и подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО).

6.3 Проведение поверки

6.3.1 Проверку состава и комплектности проводят при выпуске ИК из производства, при эксплуатации и после ремонта.

Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте ИК и паспортах его составных частей. Контролируют соответствие заводских номеров, указанных в паспортах составных частей, записям в паспорте ИК, а также соответствие типов составных частей допускаемым согласно таблице 2.1.

6.3.2 Поверку составных частей ИК выполняют согласно документу на поверку каждой составной части.

6.3.3 Подтверждение соответствия ПО выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте ИК и паспорте корректора, входящего в состав ИК. Контролируют соответствие идентификационных данных ПО (номер версии и контрольная сумма), указанных в паспорте корректора, записям в паспорте ИК.

6.4 Оформление результатов

В свидетельство о поверке или в паспорт ИК, в раздел "Сведения о поверке", заносят результаты поверки с указанием даты ее проведения; запись удостоверяют подписью поверителя.

Знак поверки наносят на паспорт и (или) на свидетельство о поверке ИК.

Результаты поверки составных частей ИК оформляют согласно указаниям в их методиках поверки.

7 Транспортирование и хранение

Транспортирование ИК в транспортной таре допускается проводить любым транспортным средством с обеспечением защиты от атмосферных осадков и брызг воды.

Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха: от минус 25 до 55 °С;
- относительная влажность: $(95 \pm 3) \%$ при 35 °С и более низких температурах;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа;
- удары (транспортная тряска): (1000 ± 10) ударов с ускорением 98 м/с², частота 2 Гц.

Условия хранения ИК в транспортной таре соответствуют условиям транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

Начальник отдела 208 ФГУП «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

Ведущий научный сотрудник
отдела 208



В.И. Чесноков

Приложение А

Основные характеристики преобразователей

А.1 Преобразователи расхода

Расчет характеристик преобразователей для конкретных режимов использования, с учетом влияющих факторов условий эксплуатации, должен выполняться таким образом, чтобы относительная погрешность измерений объема газа при стандартных условиях V_C не превышала $\pm 1,5\%$ при значении расхода $Q_C > 10^5$ м³/ч, 2% при $2 \cdot 10^4 < Q_C [\text{м}^3/\text{ч}] \leq 10^5$, $2,5\%$ при $10^3 < Q_C [\text{м}^3/\text{ч}] \leq 2 \cdot 10^4$ и 3% при $Q_C \leq 10^3$ м³/ч.

Значения характеристик преобразователей в таблицах А.1 и А.2 даны для справки; они могут отличаться от приведенных в эксплуатационной документации преобразователей и не предназначены для использования в расчетах.

Таблица А.1 – Преобразователи со стандартными сужающими устройствами

Тип	DN [мм]		Q _{min} [м ³ /ч] при DN		Q _{max} [м ³ /ч] при DN	
	min	max	DN _{min}	DN _{max}	DN _{min}	DN _{max}
Диафрагма	50	1000	1,2	2,9	96,8	$3,9 \cdot 10^4$
Сопло ИСА 1932	50	500	4,8	11,5	115,4	$5,7 \cdot 10^3$
Труба Вентури	100	800	22,9	22,9	397,5	$2,2 \cdot 10^4$

Таблица А.2 – Преобразователи со осредняющими напорными трубками

Тип	DN [мм]		Q _{min} [м ³ /ч] при DN		Q _{max} [м ³ /ч] при DN	
	min	max	DN _{min}	DN _{max}	DN _{min}	DN _{max}
Метран-350	12,5	2400	4,2	$2,6 \cdot 10^6$	33,6	$2,1 \cdot 10^7$
3051SFA	50	2400	54,6	$2,6 \cdot 10^6$	437	$2,1 \cdot 10^7$
Deltaflow	20	15000	6,9	$2,8 \cdot 10^4$	55,2	$2,2 \cdot 10^5$
Deltatop	34	6000	25	$3,3 \cdot 10^5$	150	$2 \cdot 10^6$
SDF	80	1500	20	$2,1 \cdot 10^4$	50,5	$2,7 \cdot 10^5$

А.2 Преобразователи давления и разности давлений

Погрешность преобразователей давления и разности давлений, приведенная к верхнему пределу измерений, в рабочих режимах и с учетом влияющих факторов условий эксплуатации не должна превышать $\pm(\gamma Y - 0,05)\%$, где γY – предел допускаемой погрешности ИК при измерении соответствующего параметра (давления или разности давлений).

Должны применяться преобразователи с выходным сигналом постоянного тока 4–20 мА.

А.3 Преобразователи температуры

Абсолютная погрешность преобразователей не должна превышать $\pm(0,15 + 0,002 \cdot |t|)^\circ\text{C}$.

Должны применяться преобразователи с характеристиками Pt100 и 100П.

Схема подключения преобразователей – четырехпроводная.

А.4 Барьеры искрозащиты

Ток утечки в цепи нагрузки барьеров не должен превышать 1 мкА при напряжении 1 В.

А.5 Применяемость преобразователей и барьеров искрозащиты

Применяемость составных частей в зависимости от класса измерительного канала объема приведена в таблице А.3 для справки. Указанное соответствие классу выполняется при значениях перепада давления $0,125 \cdot \Delta p_B \leq \Delta p \leq \Delta p_B$ и давления $0,5 \cdot p_B \leq p \leq p_B$; при других значениях применяемость может быть иной.

Таблица А.3 – Применяемость составных частей ИК

Тип	Применяемость	Тип	Применяемость
<u>Преобразователи расхода</u>			
Метран-350	А, Б, В, Г	Deltaflow	Б, В, Г
SDF	А, Б, В, Г	Сопло ИСА 1932	В, Г
3051SFA	А, Б, В, Г	Deltatop	Г
Диафрагма	Б, В, Г	Труба Вентури	Г
<u>Преобразователи разности давлений</u>			
3051S	А, Б, В, Г	АИР-30	Б, В, Г
ЕJ*	А, Б, В, Г	dTRANS Delta	Б, В, Г
3051	А, Б, В, Г	АИР-20/М2	Г
Метран-150	Б, В, Г	Deltabar	Г
<u>Преобразователи давления</u>			
ЕJ*	А, Б, В, Г	2088	Б, В, Г
3051S	А, Б, В, Г	ПД100И	Б, В, Г
dTRANS	А, Б, В, Г	Метран-55	Б, В, Г
3051	А, Б, В, Г	СДВ	Б, В, Г
Метран-150	А, Б, В, Г	АИР-20/М2	Б, В, Г
АИР-30	А, Б, В, Г	Cerabar	Б, В, Г
МИДА-13П	А, Б, В, Г	АИР-10	Г
<u>Преобразователи температуры</u>			
ТС	А, Б, В, Г	ТПТ-15	А, Б, В, Г
ТЭМ-100	А, Б, В, Г	ТСП-Н	А, Б, В, Г
ТПТ-1 (-17; -19)	А, Б, В, Г	–	–
<u>Барьеры искрозащиты</u>			
ТСС-Ех-2А (-8А)	А, Б	Z755	В, Г

