

УТВЕРЖДАЮ
(Раздел 6 "Методика поверки")

Руководитель
ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО НПО ЛОГИКА



О.Т.Зыбин

2011 г.

КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЛОГИКА 7742

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

РАЖГ.421431.030 РЭ – ЛУ

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

УТВЕРЖДЕН

РАЖГ.421431.030 РЭ – ЛУ

КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЛОГИКА 7742

Руководство по эксплуатации

РАЖГ.421431.030 РЭ



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	4
3.4 Метрологические характеристики	5
3.5 Схемы потребления	5
4 Безопасность	6
5 Подготовка к работе	7
5.1 Общие указания	7
5.2 Монтаж электрических цепей	7
5.3 Монтаж оборудования	7
5.4 Комплексная проверка	8
6 Методика поверки	8
6.1 Общие положения	8
6.2 Операции поверки	8
6.3 Проведение поверки	8
6.4 Оформление результатов	9
7 Транспортирование и хранение	9
Приложение А Основные характеристики преобразователей	10

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, обслуживание и поверку измерительных комплексов ЛОГИКА 7742 (далее – ИК).

Руководство содержит основные 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 Р 8.740-2011 "Расход и количество природного газа. Методика измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков".

Пример записи ИК: "Комплекс измерительный ЛОГИКА 7742-Т10, ТУ 4217-081-23041473-2012".

1 Назначение

ИК предназначены для измерения расхода и объема природного газа при рабочих условиях¹ и приведение измеренных значений к стандартным условиям².

ИК не являются взрывозащищенным оборудованием. При эксплуатации на объектах, где требуется обеспечение взрывозащищенности, искробезопасность цепей связи с датчиками должна обеспечиваться с помощью сертифицированных барьеров искрозащиты.

2 Состав

В состав ИК входят корректор СПГ742 и преобразователи, перечисленные в таблице 2.1. Основные характеристики преобразователей приведены в приложении А. Допускается в составе одной модификации использовать дополнительно преобразователи из других модификаций.

Таблица 2.1 – Составные части ИК

Тип преобразователя	Состав модификации ИК																				
	7742-T10	7742-T11	7742-T20	7742-T21	7742-T30	7742-T31	7742-T40	7742-T41	7742-T50	7742-T51	7742-T60	7742-T61	7742-B10	7742-B11	7742-B20	7742-B21	7742-B30	7742-B31	7742-B42	7742-B52	7742-B62
Преобразователи расхода турбинные и ротационные																					
СГ	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
СТГ	-	-	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RVG	-	-	-	-	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
РСГ	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DELTA	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TZ/FLUXI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Преобразователи расхода вихревые																					
YEWFLO DY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	-	-	-	-	-
PROWIRL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	-	-	-
OPTISWIRL 4070	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	-
ЭВ-200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	-	-
ДРГ.М	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	-
PRO-V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•
Преобразователи давления и разности давлений																					
Метран-150	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	•	•
EJX	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	•	•
EJA	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	•	•
СДВ	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	•	•
МИДА-13П	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	•	•	•
Метран-55	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	•	•	•

¹ Расход и объем при рабочих условиях – далее "рабочий расход" и "рабочий объем".

² Расход и объем при стандартных условиях – далее "стандартный расход" и "стандартный объем".

Тип преобразователя	Состав модификации ИК																				
	7742-T10	7742-T11	7742-T20	7742-T21	7742-T30	7742-T31	7742-T40	7742-T41	7742-T50	7742-T51	7742-T60	7742-T61	7742-B10	7742-B11	7742-B20	7742-B21	7742-B30	7742-B31	7742-B42	7742-B52	7742-B62
АИР-10	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	•	•	•
АИР-20/M2	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	•	•	•
АИР-30	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	•	•	•	•
Преобразователи температуры																					
ТЭМ-100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ТПТ-1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ТПТ-15	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ТПТ-17	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ТПТ-19	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

3 Технические данные

3.1 Эксплуатационные характеристики

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха: от (-10) до $50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность: 80% при $35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- атмосферное давление: от 84 до $106,7\text{ кПа}$;
- синусоидальная вибрация: амплитуда $0,35\text{ мм}$, частота $5\text{--}35\text{ Гц}$.

Электропитание: $(220 + 22/-33)\text{ В}$, $(50 \pm 2)\text{ Гц}$ (непосредственно или через сетевые адаптеры).

Средняя наработка на отказ: 40000 ч .

Средний срок службы: 12 лет .

3.2 Функциональные возможности

ИК позволяют обслуживать два трубопровода, на которых могут быть установлены восемь датчиков с выходным сигналом тока, соответствующим давлению (Р) и разности давлений (ΔP), два датчика с импульсным сигналом, соответствующим объему (V) и два с сигналом сопротивления, соответствующим температуре (Т), образуя конфигурацию датчиков $2 \times (1V + 1T + 1\Delta P) + 2\Delta P + 1P$.

ИК обеспечивают:

- измерение рабочего расхода и рабочего объема, давления, разности давлений и температуры газа по каждому трубопроводу;
- приведение измеренных значений расхода и объема к стандартным условиям $T=293,15\text{ К}$ и $P=0,101325\text{ МПа}$. Коэффициент сжимаемости вычисляется по методу NX-19 мод. при $P \leq 7\text{ МПа}$ и по уравнению состояния GERG-91 мод. при $P \leq 12\text{ МПа}$;
- вычисление средних значений давления и температуры газа по каждому трубопроводу;
- вычисление суммарных по обоим трубопроводам стандартного расхода и стандартного объема газа, в том числе объема, превышающего среднесуточную норму поставки;
- архивирование значений рабочего и стандартного объемов, средних значений температуры, давления и разности давлений – в часовом (1199 записей для каждого параметра), суточном (399 записей) и месячном (99 записей) архивах;
- архивирование сообщений об изменениях настроечных параметров (500 записей) и сообщений о нештатных ситуациях (500 записей);
- ввод настроечных параметров;
- показания текущих, архивных и настроечных параметров на встроенном табло;
- защиту данных от несанкционированного изменения.
- коммуникацию с внешними устройствами через порты RS232.

3.3 Диапазоны измерений

Диапазоны измерений:

- от $0,05$ до $6 \cdot 10^5\text{ м}^3/\text{ч}$ – расход;
- от $2 \cdot 10^{-5}$ до $9 \cdot 10^7\text{ м}^3$ – объем;

- от (-25) до $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ – температура;
- от 0 до 12 МПа – давление;
- от 0 до 1000 кПа – разность давлений.

3.4 Метрологические характеристики

Пределы допускаемой погрешности:

- расход и объем (относительная) согласно таблице 3.1
- давление (приведенная к диапазону измерений) $\pm 0,6\%$
- разность давлений (приведенная к диапазону измерений) $\pm 0,6\%$
- температура (абсолютная) $\pm(0,25+0,002\cdot|t|)\text{ }^{\circ}\text{C}$
- погрешность часов (относительная) $\pm 0,01\%$.

Таблица 3.1 – Пределы допускаемой относительной погрешности

Модификация ИК	Пределы погрешности $[\pm\%]$ в диапазоне расхода			
	$Q_{\max}-Q_t$	$Q_t-Q_{\min}$	$Q_{\max}-Q_t$	$Q_t-Q_{\min}$
	рабочие условия		стандартные условия	
7742-T10, 7742-T11	1,0	2,0	1,6	2,4
7742-T20, 7742-T21	1,5	1,5	2,1	2,1
7742-T30, 7742-T31	1,0	2,0	1,6	2,4
7742-T40, 7742-T41	1,0	2,0	1,6	2,4
7742-T50, 7742-T51	1,0	2,0	1,6	2,4
7742-T60, 7742-T61	1,0	2,0	1,6	2,4
7742-B10, 7742-B11	1,0	2,0	1,6	2,4
7742-B20, 7742-B21	1,5	1,0	2,0	1,6
7742-B30, 7742-B31	1,0	1,0	1,6	1,6
7742-B42	1,0	1,0	1,6	1,6
7742-B52	1,0	1,5	1,6	2,0
7742-B62	2,5	2,5	2,9	2,9

3.5 Схемы потребления

Специфические особенности конкретного узла учета – конфигурация трубопроводов, состав и размещение основного оборудования и средств измерений – объединены понятием схемы потребления (СП). ИК обеспечивают обслуживание двух схем потребления – СП=0 и СП=1, приведенных на рисунках 4.1 и 4.2, где приняты следующие обозначения:

P1...P3 – датчики давления;

$\Delta P1... \Delta P4$ – датчики разности давлений;

P6 – датчик барометрического давления;

t1, t2 – датчики температуры;



– преобразователь расхода с импульсным выходным сигналом;

Ф1 – фильтр;

C1 – струевыпрямитель;

PД1, PД2 – регуляторы давления.

Оборудование и датчики в пределах каждой схемы условно разбиты на группы: TP1 и TP2, в которые входят элементы, относящиеся соответственно к первому и второму трубопроводам, и ОБЩ, содержащая общие для всей схемы элементы.

Приведенные на рисунках схемы являются базовыми – состав и расположение их элементов могут быть в определенных пределах изменены. Кроме того имеется возможность логически исключить из выбранной схемы потребления любые датчики, входящие в состав групп TP1 и TP2. В этом случае независимо от того, установлены они фактически или нет, в расчетах будут использоваться так называемые константы соответствующих исключенным датчикам параметров. Сказанное относится и к датчику барометрического давления из группы ОБЩ. Остальные датчики этой группы также могут быть исключены из выбранной схемы, однако соответствующие им параметры не имеют констант, поскольку не входят в расчетные формулы, влияющие на коммерческий учет. В силу последнего обстоятельства элементы группы ОБЩ могут располагаться на любых участках трубопроводов, что проиллюстрировано на рисунке 4.3 для одной из возможных модификаций схемы СП=1.

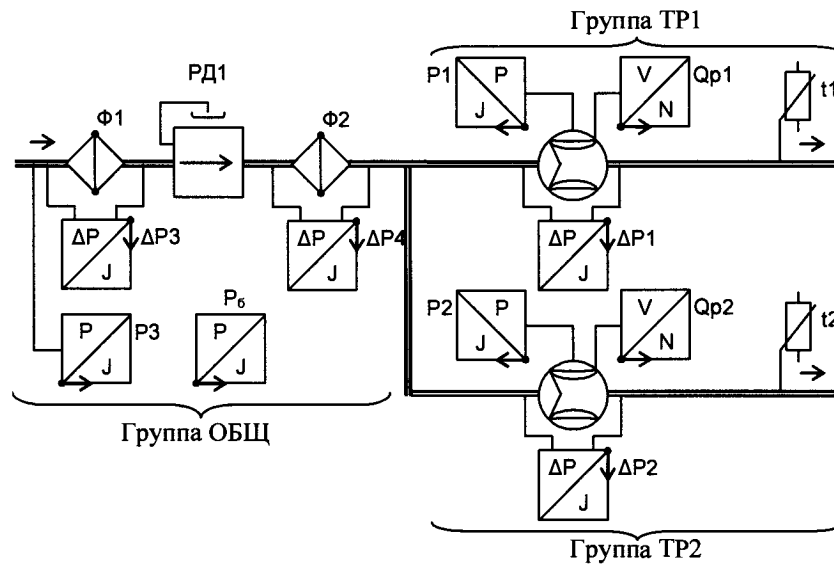


Рисунок 4.1 – Схема потребления СП=0

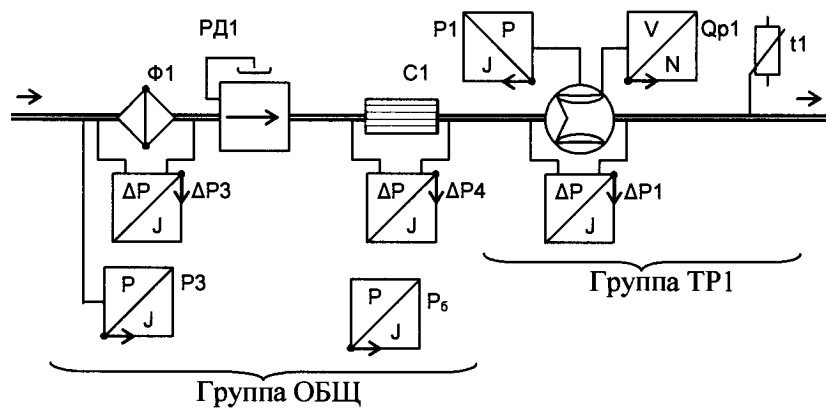


Рисунок 4.2 – Схема потребления СП=1

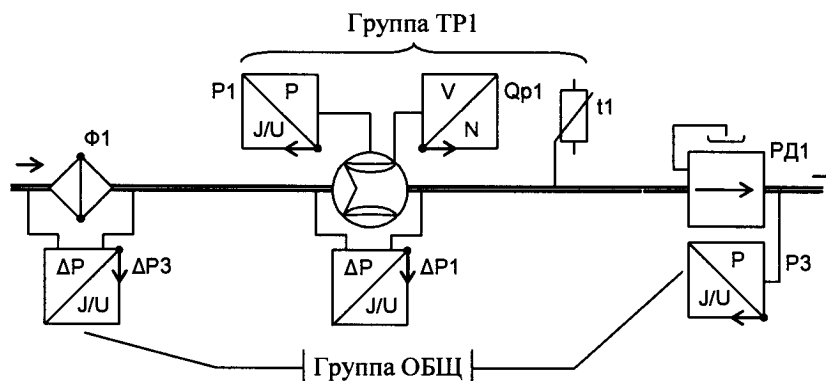


Рисунок 4.3 – Модифицированная схема СП=1

4 Безопасность

ИК не являются взрывозащищенным оборудованием. При эксплуатации на объектах, где требуется обеспечение взрывозащищенности, корректор должен размещаться вне взрывоопасных зон и помещений, а искробезопасность цепей связи с датчиками должна обеспечиваться с помощью сертифици-

цированных барьеров искрозащиты.

Безопасность оператора при работе с ИК обеспечена конструкцией корректора. При этом 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.

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 (в радиусе 20 метров) от оборудования узла учета отсутствуют промышленные агрегаты, способные порождать перечисленные выше и 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 АДП81, 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 50 Ом.

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 преобразо-

¹ Изготовитель адаптеров – ЗАО НПФ ЛОГИКА, г.Санкт-Петербург.

вателями, 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 7742 (далее – ИК), выпускаемые по техническим условиям ТУ 4217-081-23041473-2012.

Для ИК установлен поэлементный метод поверки. ИК подвергают поверке при выпуске из производства, при вводе в эксплуатацию, после ремонта и при эксплуатации с периодичностью:

- один раз в четыре года для модификаций 7742-T10, 7742-T20, 7742-T30, 7742-T40, 7742-T50, 7742-T60, 7742-B10, 7742-B20, 7742-B30;
- один раз в три года для модификаций 7742-T11, 7742-T21, 7742-T31, 7742-T41, 7742-T51, 7742-T61, 7742-B11, 7742-B21, 7742-B31, 7742-B42, 7742-B52, 7742-B62.

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

6.2 Операции поверки

При поверке выполняют проверку состава и комплектности, проверку составных частей, проверку функционирования и подтверждение соответствия программного обеспечения.

6.3 Проведение поверки

6.3.1 Проверку состава и комплектности проводят при выпуске ИК из производства, при вводе в эксплуатацию, 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.

Устанавливают наличие действующих свидетельств (или отметки в паспортах) о поверке составных частей, наличие и целостность пломб, несущих поверительные клейма.

6.3.2 Поверку составных частей ИК выполняют согласно документу на поверку каждой составной части. Если на момент поверки ИК истекло менее половины межповерочного интервала составной части, ее поверку допускается не проводить.

6.3.3 Проверку функционирования проводят при вводе ИК в эксплуатацию и после ремонта. Проверку выполняют для всех задействованных измерительных каналов в рабочих режимах и условиях узла учета. Допускается проводить проверку в режимах, отличных от рабочих, когда значения параметров рабочей среды не соответствуют проектным, но находятся в пределах диапазонов измерений преобразователей.

В память корректора вводят настроечные данные, характеризующие выбранные для проверки режимы работы оборудования.

В трубопроводы подают газ, и после установления режимов контролируют по показаниям корректора значения измеряемых параметров. Показания должны быть устойчивыми, значения параметров должны лежать в пределах диапазонов показаний, а список нештатных ситуаций, фиксируемых корректором, должен быть пустым.

6.3.4 Подтверждение соответствия ПО проводят в составе операций поверки корректора.

6.4 Оформление результатов

В паспорт ИК, в раздел "Сведения о поверке", заносят результаты поверки с указанием даты ее проведения. Запись удостоверяют подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

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 -25 до 55 °С;
- относительная влажность: не более 95 % при 35 °С;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа;
- удары (транспортная тряска): ускорение до 98 м/с^2 , частота до 2 Гц.

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

Приложение А

Основные характеристики преобразователей

А.1 Преобразователи расхода

Режимы работы преобразователей расхода должны выбираться таким образом, чтобы значение их относительной погрешности (по объемному расходу или объему) с учетом влияющих факторов условий эксплуатации не превышало пределов, указанных в таблицах А1 и А2.

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

Таблица А.1 – Турбинные и ротационные преобразователи расхода

Тип преобразователя	DN [мм]	Диапазоны расхода и пределы относительной погрешности $\pm\delta_{\max}$ [%]				
		$Q_{\max}$ [м ³ /ч]	$Q_{\max}-Q_t$		$Q_t-Q_{\min}$	
			$Q_{\max}/Q_t$	$\delta_{\max}$	$Q_t/Q_{\min}$	$\delta_{\max}$
СГ	50–200	100–4000	5	1	2–6	2
СТГ	50–150	100–1600	10	1,5	1	1,5
RVG	50–150	16–400	10	1	2–20	2
РСГ	40–100	25–650	20	1	2,5–8	2
DELTA	40–150	16–1000	20	1	3,3–15	2
TZ/FLUXI	50–500	10–10000	5	1	2–6	2

Таблица А.2 – Вихревые преобразователи расхода

Тип преобразователя	DN [мм]	Диапазоны расхода и пределы относительной погрешности $\pm\delta_{\max}$ [%]				
		$Q_{\max}$ [м ³ /ч]	$Q_{\max}-Q_t$		$Q_t-Q_{\min}$	
			$Q_{\max}/Q_t$	$\delta_{\max}$	$Q_t/Q_{\min}$	$\delta_{\max}$
YEWFO DY	15–300	50–17000	2	1,5	5–8	1
PROWIRL	15–300	25–19700	16	1	1	1
OPTISWIRL 4070	15–300	32–20750	25	1	1	1
ЭВ-200	15–300	32–18600	10	1	3,3	2
ДРГ.М	50–200	160–10000	10	1	2–4	1,5
PRO-V	15–1800	38–6786	30	2,5	1	2,5

А.2 Преобразователи давления и разности давлений (перепада давления)

Относительная погрешность преобразователей в рабочих режимах и условиях эксплуатации не должна превышать $\pm 1,25\%$. Связь между относительной (δ_Y) и приведенной (γ_Y) погрешностью преобразователя выражается формулой $\delta_Y = \gamma_Y \cdot Y_B / Y$, где Y – значение измеряемой величины, Y_B – верхний предел диапазона измерений преобразователя.

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

А.3 Преобразователи температуры

Должны применяться термопреобразователи сопротивления класса А (пределы абсолютной погрешности $\pm[0,15+0,002 \cdot |t|]$ °С) с характеристикой преобразования Pt100 или 100П.

Схема подключения термопреобразователей – четырехпроводная.

