

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» («ОСТОРУС-L»)

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» («ОСТОРУС-L») (ИВК) предназначены для преобразования измеряемого параметра: давления, температуры, плотности, расхода, компонентного состава и влагосодержания транспортируемой жидкости или газа с последующим расчетом объема и массы.

Описание средства измерений

Принцип действия ИВК заключается в измерении и преобразовании сигналов, поступающих от объемных и массовых счетчиков-расходомеров, влагомеров и измерительных преобразователей плотности, вязкости, давления, разности давлений, температуры и любых других параметров потока жидкостей и газов, а также сигналов, поступающих от термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6616-94 и термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009.

ИВК представляют собой двухуровневую компьютерную систему для преобразования параметров, а также предоставления оперативных, сменных, суточных отчетов, партийных о количестве и качестве перекаченных жидкостей и газов.

ИВК применяются в составе систем измерений количества и показателей качества жидкостей (нефть, нефтепродукты, вода и др.), газов и смесей и служат для:

- измерения, преобразования, регистрации, обработки, контроля, хранения и индикации параметров технологического процесса в реальном масштабе времени;
- вычисления теплоты сгорания, относительной плотности, числа Воббе и энергосодержания природного газа по ГОСТ 31369-2008 и ГОСТ Р 8.740-2011;
- вычисления объемного расхода (объема) природного и попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, по методу переменного перепада давления в соответствии с алгоритмами расчёта согласно ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.4-2005 и ГОСТ 8.586.5-2005 и осредняющих трубках «ANNUBAR DIAMOND II+», «ANNUBAR 285», «ANNUBAR 485», «ANNUBAR 585» в соответствии с МИ 2667-2011;
- вычисления массового расхода (массы) нефти и нефтепродуктов, жидких углеводородных сред в соответствии с ГОСТ Р 8.595-2004 по результатам измерений кориолисовыми (массовыми) измерительными преобразователями расхода, турбинными или ультразвуковыми измерительными преобразователями расхода в комплекте с измерительными преобразователями плотности, влагосодержания, давления и температуры, либо по результатам измерений плотности и влагосодержания в лабораторных условиях; приведение к стандартным условиям объема и плотности нефти, нефтепродуктов, жидких углеводородных сред в соответствии с ГОСТ Р 8.595-2004;
- вычисления массового расхода (массы) однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей по результатам измерений кориолисовыми (массовыми) измерительными преобразователями расхода, а также объемного расхода (объема) однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей по результатам измерений объемными преобразователями расхода;
- выполнения поверки измерительных преобразователей расхода, трубопоршневых поверочных установок 2 разряда с использованием передвижных трубопоршневых поверочных установок 1 разряда и компакт-пруверов.

ИВК осуществляют приведение объемного расхода (объема) природного и попутного нефтяного газов при рабочих условиях к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939-63 путем автоматической электронной коррекции показаний измерительных преобразователей расхода: вихревых, турбинных, ротационных, ультразвуковых по температуре и давлению измеряемой среды (природного и попутного нефтяного газов), коэффициенту сжимаемости измеряемой среды (природного газа) в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2011 для измерительных преобразователей расхода: вихревых, ротационных и турбинных.

Расчет физических свойств природного газа проводится согласно ГОСТ 30319.0-96, ГОСТ 30319.1-96, ГОСТ 30319.2-96 и ГОСТ 30319.3-96. Коэффициент сжимаемости природного газа рассчитывается любым из четырех методов в соответствии с ГОСТ 30319.2-96: модифицированный метод NX19 мод., модифицированное уравнение состояния GERG-91 мод., уравнение состояния ВНИЦ СМВ, уравнение состояния AGA8-92DC.

Расчет физических свойств попутного нефтяного газа проводится согласно ГСССД МР 113-03.

Обеспечивается одновременный учёт различных сред (газ, вода, воздух и т.п) с фиксацией показателей в независимых сумматорах (станциях). Для каждой станции доступна функция своего пробоотбора, подключение плотномеров, влагомеров, вискозиметров (по 2-м ветвям качества).

ИВК обеспечивают расчет массы нетто с формированием данных для паспортов качества и актов приема-сдачи (опционально).



Рисунок 1 – Фотография общего вида ИВК

ИВК оснащен аппаратным механизмом хранения нарастающих значений объема и массы для каждой станции (сумматора). Механизм обеспечивает возможность доступа к нарастающим значениям даже при отказе основного блока ИВК. Просмотр значений

осуществляется на экране ИВК при нажатии специальной кнопки показа. Опционально механизм может отсутствовать в поставке.

ИВК включает в себя:

- устройство сопряжения с объектом (УСО) (возможно подключение нескольких УСО к одному БОИ с удалением УСО на расстояние до одного километра);
- блок обработки информации (БОИ) с прикладным программным обеспечением. БОИ выпускается как в специальном корпусе так и в виде панельного компьютера;
- графическую панель (опционально).

Возможен выпуск ИВК с расположением БОИ и блоков УСО на шасси. При этом количество блоков УСО может варьироваться в зависимости от потребности.

Конструктивно УСО может применяться как во взрывобезопасной зоне, так и во взрывоопасной зоне (при изготовлении ИВК в соответствующем корпусе).



Рисунок 2 – Схема пломбирования ИВК

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) осуществляет реализацию функций ИВК. ПО ИВК является встроенным и разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Formula.o
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.10
Контрольная сумма исполняемого кода (CRC32)	24821CE6
Другие идентификационные данные	—

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения комплексов измерительно-вычислительных «ОКТОПУС-Л» («ОСТОРУС-Л») от преднамеренных изменений – «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

ПО ИВК защищено от несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных (вычисленных) данных путем введения паролей, разграничения уровня доступа, механическим опломбированием. Доступ к метрологически значимой части ПО ИВК для пользователя закрыт. Допускается организация разграничения доступа с использованием электронных ключей.

Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемой погрешности при измерении входных сигналов:

а) абсолютная погрешность:

- | | |
|--|--------|
| 1) сигналов постоянного тока, мА | ±0,015 |
| 2) периода выходного сигнала преобразователей плотности, мкс | ±0,005 |

б) относительная погрешность:

- | | |
|--|---------|
| 1) периода выходного сигнала преобразователей плотности, % | ±0,0015 |
| 2) количества импульсов от ПР и МР, % | ±0,005 |
| 3) количества импульсов от ПР и МР за интервал времени, % | ±0,01 |
| 4) отношения количества импульсов, % | ±0,01 |

Пределы допускаемой относительной погрешности ИВК во всем диапазоне входных сигналов и условий эксплуатации при преобразовании входных сигналов в значения величин:

- | | |
|---|--------|
| – объем (жидкости), % | ±0,01 |
| – массу «брутто» для ПР и ПП, % | ±0,02 |
| – массу «брутто» для массового расходомера (МР), % | ±0,01 |
| – коэффициент преобразования ПР, % | ±0,025 |
| – коэффициент преобразования МР, % | ±0,025 |
| – объем газа, приведенный к стандартным условиям, % | ±0,01 |

Пределы допускаемой относительной погрешности ИВК при измерении времени, %

±0,01

Дополнительная погрешность измерения входных сигналов при отклонении температуры окружающей среды от нормальной в диапазоне от +10°C до +35°C составляет 0,5 основной погрешности на каждые 10 °C.

Технические характеристики (при использовании одного УСО)*:

а) аналоговые входы:

- | | |
|---|----------------|
| 1) количество | 21 |
| 2) количество аналого-цифровых преобразователей (АЦП) | 7 |
| 3) разрядность АЦП, двоичных разрядов | 16 |
| 4) способ преобразования | сигма – дельта |

б) диапазоны входных сигналов:

- | | |
|-----------------------|------|
| 1) постоянный ток, мА | 4-20 |
|-----------------------|------|

в) импульсные входы (для подключения преобразователей расхода (ПР)):

- | | |
|---------------|---|
| 1) количество | 5 |
|---------------|---|

г) диапазоны параметров входного сигнала от ПР:

- | | |
|-----------------|-----------|
| 1) частота, Гц | 0,1-10000 |
| 2) амплитуда, В | 5-24 |

д) частотные входы (для подключения преобразователей плотности (ПП)):

- | | |
|---------------|---|
| 1) количество | 2 |
|---------------|---|

е) диапазоны входных сигналов ПП:

- | | |
|-----------------|----------|
| 1) частота, Гц | 600-1700 |
| 2) амплитуда, В | 5-24 |

* При применении двух и более УСО количество входов увеличивается пропорционально количеству УСО

ж) дискретные входы (для подключения детекторов трубопоршневой поверочной установки (ТПУ):

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1) количество | 2 |
| 2) тип входного сигнала | “сухой контакт” |

з) дискретные входы (для подключения сигнализаторов):

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) количество | 8 |
| 2) тип сигнала | “сухой контакт” |

и) управляющие выходы:

- | | |
|----------------|--------------------|
| 1) количество | 8 |
| 2) тип сигнала | открытый коллектор |

Технические характеристики модуля выхода частотного сигнала:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| – количество каналов | 1 |
| – частота, Гц | 0,1-10 000 |
| – тип сигнала | открытый коллектор |

Напряжение питания ИВК «ОКТОПУС-Л» («ОСТОПУС-L»):

- | | |
|--|-------------------------------------|
| – род тока | переменный |
| – напряжение питающей сети, В | 220 ^{+10%} _{-15%} |
| – частота питающей сети, Гц | 50±0,5 |
| – максимальная потребляемая мощность, Вт, не более | 100 |

Напряжение питания УСО, В

24

– сила тока, А, не менее

1

Габаритные размеры УСО, мм, не более:

405x195x45

Габаритные размеры блока обработки информации, мм, не более

275x208x100

Масса ИВК «ОКТОПУС-Л» («ОСТОПУС-L»), кг, не более

8

Условия эксплуатации:

- | | |
|---------------------------------------|----------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от 10 до 35 |
| – относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |

Знак утверждения типа

наносится на лицевую часть ИВК в правом верхнем углу способом шелкографии и на титульный лист руководства по эксплуатации в правом нижнем углу типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- Комплекс измерительно-вычислительный «ОКТОПУС-Л» («ОСТОПУС-L»);
- «Комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» («ОСТОПУС-L»).
Формуляр МС 2000.00.003 ФО»;
- «Комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» («ОСТОПУС-L»).

Руководство по эксплуатации МС 2000.00.003 РЭ»;

- «Инструкция. ГСИ. Комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» («ОСТОПУС-L»). Методика поверки. МП 0177-2-2014»;

– упаковка.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 0177-2-2014 «Инструкция. ГСИ. Комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» («ОСТОРУС-Л»). Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 09 сентября 2014 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- устройство для поверки вторичной аппаратуры для узлов учета нефти и нефтепродуктов «УПВА», зарегистрировано в Государственном реестре средств измерений под № 20103-00; либо устройство для поверки вторичной аппаратуры «УПВА-Т», зарегистрировано в Государственном реестре средств измерений под № 39214-08;
- термометр метеорологический стеклянный ГОСТ 112-78, диапазон измерений от 0 до 100 °С;
- психрометр аспирационный по ТУ 52-07-ГРПИ-405-132-001-92.
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-102, диапазон частот от 20 Гц до 200 кГц, ГОСТ 22261-94;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-33, диапазон измеряемых частот от 10 Гц до 10 МГц, ЕЗ2.721.092.ТУ;
- счетчик программный реверсивный Ф5007, диапазон частот входных сигналов от 10 Гц до 1 МГц, ТУ 25-04-2271-73;
- магазин сопротивлений типа Р-33, кт. 0.2, ТУ 25-04.296-75;
- образцовая катушка сопротивления 100 Ом типа Р331, кт. 0.01, ТУ 25-04-3084-76;
- универсальный вольтметр В7-16, диапазон измерений от 0 до 1000 В, ТУ 2.710.002;
- делитель частоты Ф5093, диапазон частот от 10 Гц до 10 МГц, ТУ 25-04-3084-76.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» («ОСТОРУС-Л»). Руководство по эксплуатации. МС 2000.00.003 РЭ».

Нормативные и технические документы, распространяющиеся на комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» («ОСТОРУС-Л»)

ГОСТ 8.022-91 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-6} в минус 16 ст. до 30 А

ГОСТ 8.129-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

ТУ 4012-004-11414740-2014 (ТУ 4012-004-11414740-09) Комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» («ОСТОРУС-Л»). Технические условия

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Корпорация ИМС»
119021, г. Москва, Б. Черкасский переулок, дом 4, строение 6.
Телефон/факс: (495) 221-10-50

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»).

420088, г. Казань, ул.2-я Азинская, д. 7А, телефон (843) 272-70-62,

факс (843) 272-00-32

<http://www.vniir.org>

e-mail: office@vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«___» _____ 2015 г.